

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки – 09.03.04 Программная инженерия
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка системы психологического тестирования студентов в формате Web - приложения

УДК 004.774-026.12:159.

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K71	Шмырина Диана Андреевна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР ТПУ	Марухина О.В.	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП ТПУ	Маланина В.А.	к.и.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООД ШБИП ТПУ	Черемискина М.С.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР ТПУ	Чердынцев Е.С.	к.т.н., доцент		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Общекультурные (универсальные) компетенции	
У-1	Способна осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
У-2	Способна определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
У-3	Способна эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
У-4	Способна использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности
У-5	Способна воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
У-6	Способна управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
У-7	Способна поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
У-8	Способна создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Профессиональные компетенции	
П-1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности.
П-2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач.
П-3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием аппаратнопрограммных средств информационных и автоматизированных систем, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.
П-4	Разрабатывать программные и аппаратные средства (системы, устройства, блоки, программы, базы данных и т.п.) в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
П-5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, в области создания аппаратных и программных средств информационных и автоматизированных систем.
П-6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные программно-аппаратные комплексы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки – 09.03.04 «Программная инженерия»
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ Чердынцев Е.С.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ **на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8K71	Шмыриной Диане Андреевной

Тема работы:

Разработка системы психологического тестирования студентов в формате Web - приложения	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№32-2/с от 01.02.2021
Срок сдачи студентом выполненной работы:	16.06.2021

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	1) Требования к бюджету проекта и его конкурентоспособности; 2) Требования к модулю по формированию плана-графика проекта.
---------------------------------	---

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1) Обзор предметной области; 2) Проектирование веб-приложения; 3) Программная реализация веб-приложения; 4) Анализ результатов разработки; 5) Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; 6) Социальная ответственность.
Перечень графического материала	1) Диаграмма вариантов использования; 2) Диаграмма в нотации IDEF0; 3) Диаграмма в нотации BPMN; 4) Диаграмма в нотации EPC; 5) Диаграмма логической схемы базы данных; 6) Пояснительные скриншоты веб-приложения; 7) Матрица SWOT-анализа; 8) Диаграмма Ганта.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Маланина Вероника Анатольевна
Социальная ответственность	Черемискина Мария Сергеевна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	01.03.2021
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Марухина О.В.	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K71	Шмырина Диана Андреевна		

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки – 09.03.04 «Программная инженерия»
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение информационных технологий
 Период выполнения – весенний семестр 2021 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела(модуля)/ вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	Основная часть	75
	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
	Социальная ответственность	10

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Марухина Ольга Владимировна	к.т.н., доцент		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Чердынцев Евгений Сергеевич	к.т.н., доцент		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
8K71	Шмыриной Дианы Андреевны

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.04 Программная инженерия

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Бюджет проекта – не более 327 900 руб., в т.ч. затраты по оплате труда – не более 214 107 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Значение показателя интегральной ресурсоэффективности – не менее 60 баллов из 100
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Районный коэффициент – 1,3 Коэффициент дополнительной заработной платы – 0,13 Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды – 0,302 Коэффициент накладных расходов – 0,16

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	1. Описание потенциальных потребителей 2. Анализ технических конкурентных решений 3. SWOT-анализ
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	1. Описание структуры работ в рамках 2. научного исследования. 3. Определение трудоемкости выполнения 4. работ и разработка графика проведения 5. научного исследования. 6. Подсчет бюджета проекта
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	1. Определение интегрального финансового 2. показателя разработки 3. Определение интегрального показателя 4. ресурсоэффективности разработки 5. Определение интегрального показателя 6. эффективности

Перечень графического материала:

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. График проведения и бюджет НИ
4. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.2021
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОСГН	Маланина Вероника Анатольевна	к.э.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K71	Шмырина Диана Андреевна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8K71	Шмыриной Дианы Андреевны

Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.04 Программная инженерия

Тема ВКР:

Разработка системы психологического тестирования студентов в формате Web-приложения	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования – веб-приложение, автоматизирующее процессы проведения ручного психологического тестирования для студентов ТПУ. Область применения – в школах Томского политехнического университета для формирования психологической оценки студентов на различных этапах обучения, основной упор идет на школу ИШИТР.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<ul style="list-style-type: none"> – Рабочее место при выполнении работ сидя регулируется ГОСТом 12.2.032 – 78 – Использование персональных данных пользователей регулируется Федеральным законом №152 «О персональных данных» – Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.01.2001 N 197-ФЗ;
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	<ul style="list-style-type: none"> – Отклонение показателей микроклимата – Отсутствие или недостаток естественного света – Недостаточная освещенность рабочей зоны – Превышение уровня шума на рабочем месте – Опасность поражения электрическим током
3. Экологическая безопасность:	<ul style="list-style-type: none"> – Загрязнение атмосферы объектом исследования не выявлено; – Загрязнение гидросферы объектом исследования не выявлено; – Выявление загрязнения литосферы объектом исследования: утилизация компьютеров, ноутбуков, оргтехники
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Возможные чрезвычайные ситуации: <ul style="list-style-type: none"> – Техногенные (взрывы, пожары,

	обрушение помещений); – Природные (наводнения, ураганы, бури, природные пожары); – Биологические (эпидемии, пандемии); – Антропогенные (война, терроризм). Пожар является наиболее типичной ЧС.
--	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.2021
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Черемискина Мария Сергеевна	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K71	Шмырина Диана Андреевна		

Реферат

Выпускная квалификационная работа выполнена на 89 страницах, содержит 45 рисунков, 19 таблицы, 18 источников литературы, 0 приложений.

Объектом исследования является система психологического тестирования студентов в формате web-приложения.

Ключевые слова: психологическое тестирование, информационная система, веб-приложение, архитектура приложения, разработка программного обеспечения.

Цель работы – упрощение и оптимизация работы психолога отделения информационных технологий Томского Политехнического Университета в проведении тестирований студентов.

В первой главе представлен обзор предметной области психологических тестирований.

Вторая глава описывает процесс проектирования платформы психологического тестирования для студентов.

В третьей главе описывается программная реализация платформы психологического тестирования для студентов.

Четвертая глава представляет собой выполненное задание по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение», в котором отображены потенциал, планирование и эффективность решения.

Пятая глава представляет собой выполненное задание по разделу «Социальная ответственность», в котором рассмотрены организационноправовые, производственные и экологические аспекты безопасности, а также безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Office Word 2016.

Оглавление

Термины и сокращения.....	14
Введение.....	16
Глава 1. Обзор предметной области.....	17
1.1.Общая информация	17
1.2.Процесс проведения психологического тестирования.....	18
1.3.Обзор конкурентных решений.....	20
1.3.1.Веб-сайт psytests.org	20
1.3.2.Система тестирования INDIGO	21
1.3.3.Система тестирования StartExam.....	23
1.4.Выводы по главе.....	24
Глава 2. Проектирование платформы психологического тестирования для студентов.....	25
2.1.Проектирование информационной системы	25
2.1.1.Роли и функциональные возможности пользователей системы	25
2.1.2.Диаграмма BPMN и EPC	27
2.2.Проектирование архитектуры веб-приложения.....	30
2.2.1.Архитектура клиентского приложения.....	30
2.2.2.Логическая схема базы данных.....	31
2.3.Выбор инструментов для разработки.....	32
2.3.1.Бэкенд	32
2.3.2.Система управления базой данных	33
2.3.3.Фронтенд	34
2.4.Выводы по главе.....	34
Глава 3. Разработка модулей веб-приложения.....	35
3.1.Фронт	35

3.1.1.Шаблон страниц	35
3.1.2.Маршрутизация	36
3.2.Описание разработанных модулей	37
3.2.1.Лэндинг.....	37
3.2.2.Регистрация и авторизация.....	38
3.2.3.Личный кабинет.....	40
3.2.4.Описание новостного модуля	41
3.2.5.Описание модуля тестирования.....	45
3.3.Бэкенд	49
3.3.1.Описание структуры проекта.....	49
3.3.2.Панель администратора	51
3.4.Выводы по главе.....	55
Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	56
4.1.Введение.....	56
4.2.Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	57
4.2.1.Потенциальные потребители результатов исследования.....	57
4.2.2.Анализ конкурентных технических решений	57
4.2.3.Технология QuaD.....	60
4.2.4.SWOT-анализ	61
4.3.Возможные альтернативы проведения научных исследований.....	63
4.3.1.Структура работ в рамках научного исследования	63
4.3.2.Определение трудоемкости выполнения работ	64
4.3.3.Разработка графика проведения научного исследования	64
4.4.Бюджет научно-технического исследования	67

4.4.1.Расчет материальных затрат научно-технического исследования.....	67
4.4.2.Основная заработная плата исполнителей темы.....	68
4.4.3.Дополнительная заработная плата.....	69
4.4.4.Отчисления во внебюджетные фонды	69
4.4.5.Накладные расходы.....	70
4.4.6.Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	70
4.5.Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	71
4.6.Вывод по главе	74
Глава 5. Социальная ответственность.....	75
5.1.Введение.....	75
5.2.Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	75
5.2.1.Правовые нормы трудового законодательства	75
5.2.2.Эргономические требования к правильному расположению и компоновке рабочей зоны	76
5.2.3.Особенности законодательного регулирования проектных решений	77
5.3.Производственная безопасность.....	78
5.3.1.Отклонение показателей микроклимата	80
5.3.2.Недостаточная освещенность рабочей зоны	81
5.3.3.Превышение уровня шума.....	82
5.3.4.Опасность поражения электрическим током	83
5.4.Экологическая безопасность.....	83
5.5.Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	84
5.6.Вывод по разделу	85
Заключение	86
Список литературы	87

Термины и сокращения

1. Веб-приложение – это любая компьютерная программа, которая выполняет определенную функцию, используя в качестве клиента веб-браузер.
2. Облачное приложение – это веб-приложение размещенное на облачной платформе.
3. Система управления базами данных – это программное обеспечение для создания и работы с базами данных.
4. Администратор веб-приложения – пользователь, имеющий дополнительные права в веб-приложении.
5. Фреймворк – программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных модулей программного проекта.
6. Django - это фреймворк для создания веб-приложений с помощью языка программирования Python.
7. Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения, ориентированный на повышение производительности разработчика и читаемости кода.
8. Bootstrap – свободный набор инструментов для создания сайтов и веб-приложений. Включает в себя HTML- и CSS-шаблоны оформления для типографики, веб-форм, кнопок, меток, блоков навигации и прочих компонентов веб-интерфейса, включая JavaScript-расширения.
9. Mailgun – это механизм по рассылке электронных писем, которому доверяют более 10,000 веб-сайтов и разработчиков приложений при отправке, получении и отслеживании своих электронных писем.
10. Stripe – платежный сервис, который позволяет принимать оплату с банковских карт.

11. БД (База Данных) – это хранилище для большого количества систематизированных данных, с которыми можно производить определённые действия.

12. HTML (HyperText Markup Language) – стандартизированный язык разметки документов во Всемирной паутине.

13. CSS (Cascading Style Sheets) – формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием языка разметки.

14. API (Application Programming Interface) – описание способов, которыми одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой программой.

15. HTTP (HyperText Transfer Protocol) – протокол прикладного уровня передачи данных.

16. HTTP-метод GET – запрос, использующийся для запроса содержимого указанного ресурса.

17. HTTP-метод POST – запрос, предназначенный для принятия веб-сервером данных, заключённых в тело сообщения, для хранения. Часто используется для загрузки файла или представления заполненной веб-формы.

18. Адаптивный веб-дизайн – дизайн веб-страниц, обеспечивающий правильное отображение сайта на различных устройствах, подключённых к интернету, и динамически подстраивающийся под заданные размеры окна браузера.

19. Компиляция – процесс преобразования исходного кода из одного формата в другой.

20. Конечный пользователь – человек, использующий готовое приложение через предоставляемый пользовательский интерфейс.

21. Плагин – связный набор HTML-страниц, JS-кода и CSS-таблиц.

Введение

В современном мире высшее образование очень важно. При этом каждому студенту, проходящему через этот путь, необходима поддержка. Одной из основных причин снижения заинтересованности студентов в учебе является наличие неблагоприятного психологического климата внутри группы, а также неумение справляться с трудностями и стрессом.

Одним из способов выявления проблем у студента или внутри группы является проведение психологических тестирований. В рамках тестирования выявляются факторы, создающие трудности для учебы и взаимодействия с людьми. Зная первопричины проблем, психологу будет проще принять меры по предотвращению и ликвидации факторов формирования неблагоприятного психологического климата.

В начале обучения каждому студенту необходимо пройти обязательное психологическое тестирование, которое сможет показать насколько сильно нуждается учащийся в помощи психолога в дальнейшем. Однако, реализация традиционного ручного тестирования отнимает много трудового времени. И из-за ручного труда возможны ошибки и неточности в формировании отчета по личным качествам студента. Возникает необходимость в автоматизации процесса проведения подобных тестирований.

Цель разрабатываемой системы – упрощение и автоматизация работы психолога отделения информационных технологий Томского Политехнического Университета в проведении тестирований студентов.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

1. Сделать обзор на тему психологических тестирований и программных средств проведения психологического тестирования;
2. Спроектировать платформу психологического тестирования для студентов;
3. Разработать платформу психологического тестирования для студентов;
4. Описать результаты проделанной работы.

Глава 1. Обзор предметной области

1.1. Общая информация

Основная цель психологического тестирования – узнать что-либо о личности, которая будет проходить тестирование. Различают несколько методов проведения психологического тестирования [1]:

- Тест-опросник основан на системе заранее отобранных и проверенных с точки зрения их валидности и надежности вопросов, по ответам на которые можно судить о психологических качествах испытуемых;
- Тест-задание предполагает оценку психологического состояния и поведения человека не на основе того, что он говорит, а на базе того, что он делает. В тестах этого типа человеку дается серия специальных заданий, по итогам выполнения которых судят об изучаемом качестве;
- Проективный-тест проводится, посредством проецирования участником действий и ситуаций на другого человека, и обычно предназначен для изучения тех психологических и поведенческих особенностей человека, которые им слабо осознаются или вызывают к себе с его стороны крайне отрицательное отношение.

Распространенным способом тестирования является комплексное проведение тестов-опросников и тестов-заданий. Взаимодействуя напрямую с психологом, группа людей отвечает на стандартные вопросы, а также выполняют совместные задания. Данные действия позволяют специалисту наиболее точно оценить сложившуюся внутри коллектива обстановку, ведь задания на совместную работу показывают климат в группе, а опросы направлены на выявление личных качеств каждого участвующего. Также довольно часто встречаются проведения только тестов-опросников, по результатам которых психолог может оценить ситуацию и дать рекомендации не только по улучшению взаимоотношений между членами коллектива, но и устранению личных проблем студента.

1.2. Процесс проведения психологического тестирования

Если рассмотреть психологическое тестирование внутри группы в качестве процесса, то началом или инициатором данного процесса является распоряжение руководства о проведении тестирования, т.е. обязательное тестирование на 1 курсе. Затем студенты следуют подготовленным психологом инструкциям. Психолог анализирует полученную в ходе прохождения тестирования информацию и формирует финальный отчёт для руководства, при необходимости в дальнейшем приглашает студентов для индивидуальной работы. На рисунке 1 представлена диаграмма в нотации IDEF0, которая позволяет понять входы, выходы, механизмы и элементы управления, задействованные в данном процессе.



Рисунок 1 – Процесс организации психологического тестирования в виде контекстной диаграммы

Контекстная диаграмма даёт общее понятие о бизнес-процессе. Из контекстной диаграммы можно вынести информацию об общих ограничениях

системы, ресурсах ею используемых, о входных и выходных параметрах. Для более детального изучения процесса диаграмма декомпозируется до тех пор, пока процессы на диаграмме не станут атомарными. Декомпозиция контекстной диаграммы представлена на рисунке 2.

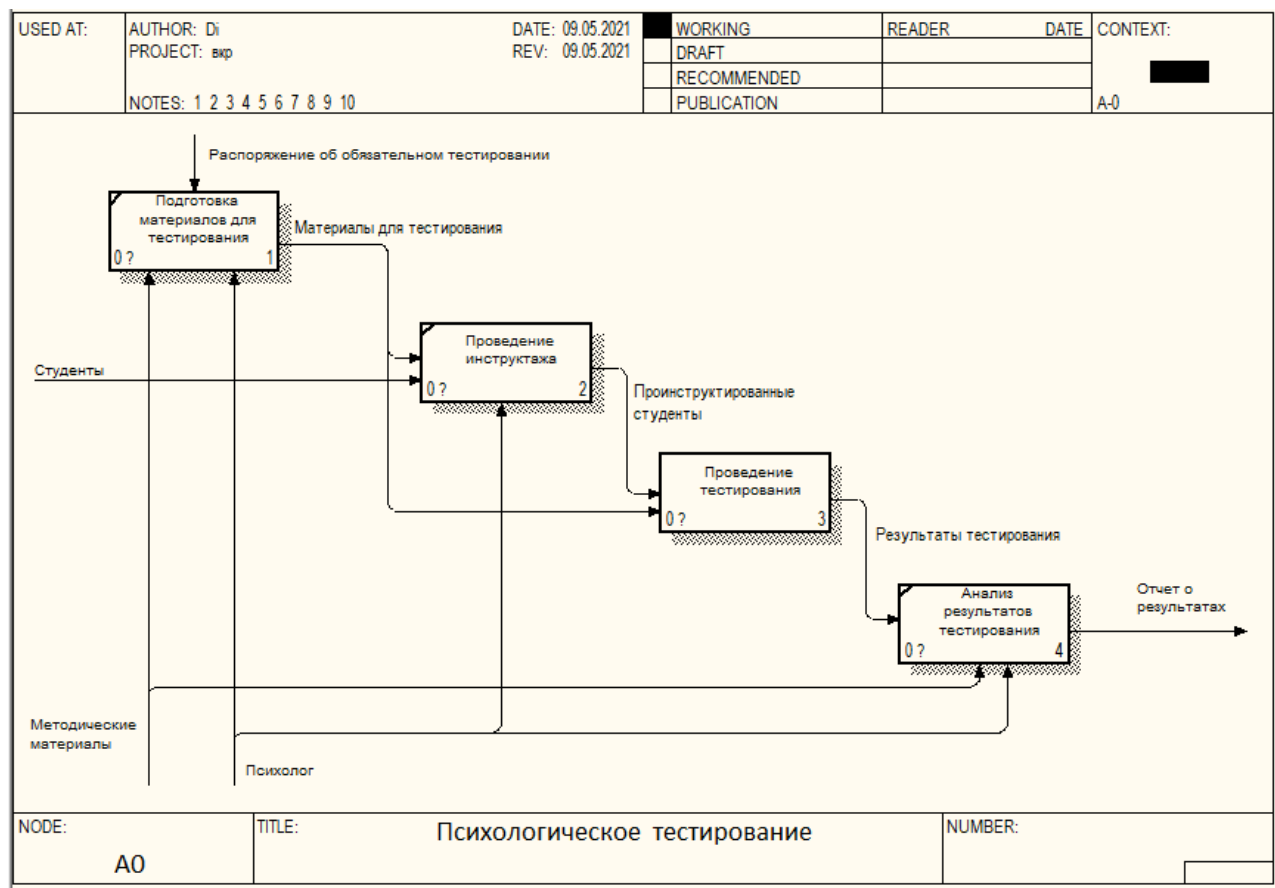


Рисунок 2 – Декомпозиция контекстной диаграммы

Процесс проведения тестирования не является атомарным и представляет интерес для более детального понимания процесса.

Автоматизация процесса проведения психологического тестирования позволит снизить нагрузку на всех членов процесса, включая студентов и психолога, что позволит существенно сократить временные и финансовые затраты. Декомпозиция процесса проведения тестирования представлена на рисунке 3.

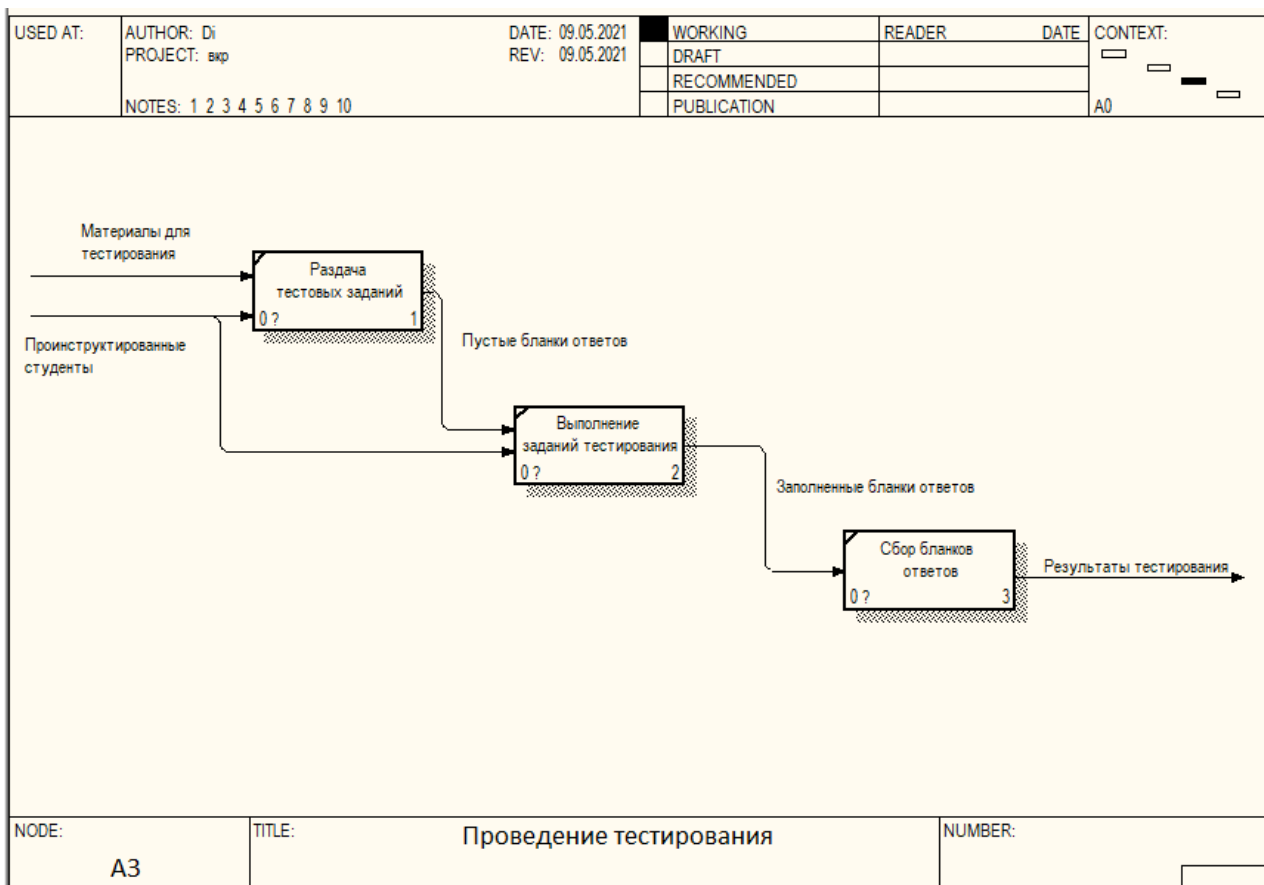


Рисунок 3 – Декомпозиция процесса «Провести тестирование»

1.3. Обзор конкурентных решений

1.3.1. Веб-сайт psytests.org

Веб-сайт *psytests.org* содержит большую коллекцию психологических тестов [2]. Прохождение тестов является бесплатным и не требует регистрации. После прохождения теста генерируется уникальная ссылка на страницу с анализом результатов тестирования. Доступ к результатам теста может получить любой желающий, имеющий ссылку на этот результат.

Пользователи сайта отмечают следующие преимущества данного сервиса для тестирования: бесплатность, анонимность, удобство интерфейса и высокое качество реализации тестов. К каждому тесту на сайте прилагается подробное описание и список литературы, использованной при его цифровизации.

Сайт внешне оформлен очень просто без дизайна, для нынешнего времени он мало чем смог бы привлечь молодую аудиторию. На рисунке 4 представлен скриншот формы выбора ответа на вопрос при прохождении теста на сайте *psytests.org*. Из рисунка видно, что элементы управления для

выбора варианта ответа имеют крупный размер, за счёт чего повышается удобство прохождения тестирования. К тому же на странице опроса нет никаких лишних элементов.

psytests.org ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕСТЫ ОНЛАЙН

диагностика самопознание топ новые афиша

PsyTests » Самопознание » Тест Грея-Уилрайта

ТЕСТ ГРЕЯ-УИЛРАЙТА

НАЗАД Вопрос 1 из 81 (1%)

В компании вы предпочитаете

слушать

говорить

Рисунок 4 – Форма выбора ответа на вопрос при прохождении теста на сайте *psytests.org*

Сайт *psytests.org* не является заменой разрабатываемому решению, поскольку нацелен на проведение анонимных тестирований и не содержит средств для организации групповых тестирований.

1.3.2. Система тестирования INDIGO

Система тестирования *INDIGO* – это профессиональный инструмент автоматизации процесса тестирования и обработки результатов, который предназначен для решения широкого спектра задач[3]:

- 1) Тестирование и контроль знаний учащихся;
- 2) Определение профессионального уровня сотрудников;
- 3) Проведение психологического тестирования;
- 4) Проведение опросов;
- 5) Организация олимпиад и конкурсов.

Система *INDIGO* является мощным и гибким средством для проведения тестирований. Возможна работа с системой как через локальную сеть, так и через Интернет. Имеется встроенный редактор тестов, система правил для прохождения тестов, разработаны средства для повышения безопасности

данных.

На рисунке 5 представлена форма выбора ответа на вопрос при прохождении теста на платформе *INDIGO*. Из рисунка видно, что элементы управления оформлены классическим стилем, в следствие чего интерфейс ответа на вопросы у *INDIGO* менее удобен, чем у сайта *psytests.org*.

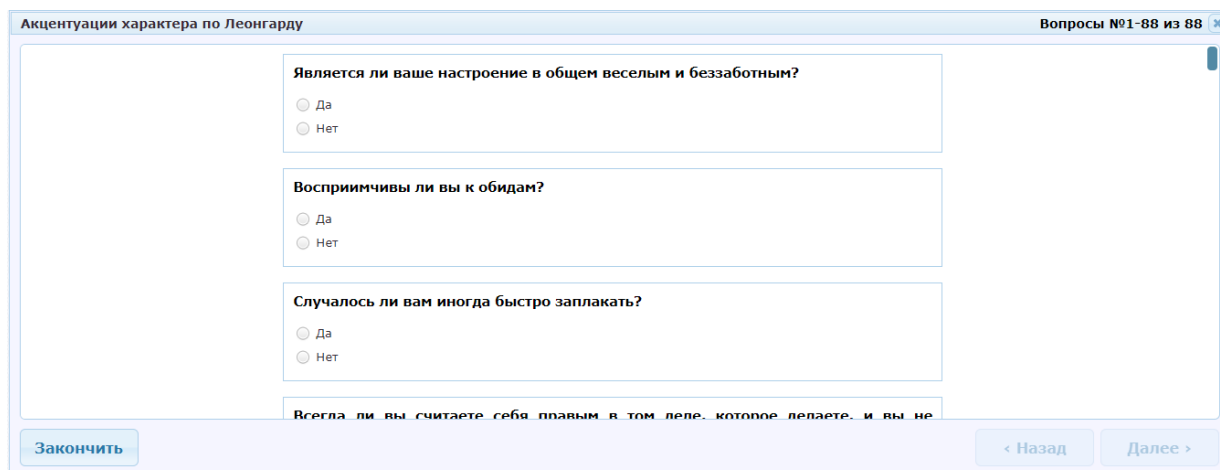
The image is a screenshot of a web browser window displaying a personality assessment test. The window title is "Акцентуации характера по Леонгарду" (Character accentuations by Leonhard). In the top right corner, it says "Вопросы №1-88 из 88" (Questions №1-88 of 88). The main content area contains three visible questions, each with two radio button options: "Да" (Yes) and "Нет" (No). The questions are: 1. "Является ли ваше настроение в общем веселым и беззаботным?" (Is your mood generally cheerful and carefree?). 2. "Восприимчивы ли вы к обидам?" (Are you sensitive to insults?). 3. "Случалось ли вам иногда быстро заплакать?" (Have you ever cried quickly?). Below these, a fourth question is partially visible: "Всегда ли вы считаете себя правым в том деле, которое делаете, и вы не...". At the bottom of the form, there is a blue button labeled "Закончить" (Finish) on the left, and two buttons labeled "< Назад" (Back) and "Далее >" (Next) on the right.

Рисунок 5 – Форма выбора ответа на вопрос при прохождении теста на платформе *INDIGO*

Основным недостатком системы тестирования *INDIGO* является её высокая стоимость. Стоимость лицензии на данный продукт зависит от количества участников тестирования и может достигать 500 000 рублей. Система тестирования *INDIGO* лицензируется по принципу одна лицензия на один сервер тестирования, срок действия лицензии не ограничен и оплата осуществляется только один раз.

При этом для пользования данной программой необходима установка определенного программного обеспечения, что не придает мобильности данной системе тестирования и также является большим недостатком.

1.3.3. Система тестирования *StartExam*

Система тестирования сотрудников *StartExam* является облачным решением[4]. Доступ как к личному кабинету администратора, так и к странице прохождения теста осуществляется через веб-интерфейс. Назначение сервиса – проведение срезов знаний среди сотрудников.

Личный кабинет администратора предоставляет доступ к управлению списком участников тестирования, к редактированию тестов и к управлению центрами тестирования. Под центрами тестирования понимается группировка участников тестирования, которым нужно пройти один и тот же набор тестов. Участники тестирования также имеют личный кабинет и для прохождения тестирования им требуется вводить свои учётные данные.

На рисунке 6 представлена форма выбора ответа на вопрос при прохождении теста на платформе *StartExam*. Поскольку *StartExam* не специализируется на психологических тестах, картинка взята из теста другой области.

Используемая в интерфейсе палитра цветов является слабо контрастной, поэтому прохождение тестов может оказаться затруднительным для людей с ослабленным зрением.

Основным отличием разрабатываемого решения от сервиса *StartExam* является его специализация. Сервис *StartExam* специализируется на тестах для проверки знаний, в то время как разрабатываемое решение на психологических тестированиях. Помимо прочего данная система тестирования является платной, при наличии бесплатных аналогов – это минус сервиса

8 типов заданий

2 Множественный выбор

☐ В список «семи чудес света» (самых выдающихся достопримечательностей античной культуры) входят

☐ A Великая Китайская стена

☒ Александрийский маяк

☒ Висячие сады Семирамиды

☒ Пирамида Хеопса

☐ E Мавзолей Тадж-Махал в Индии

☒ Храм Артемиды в Эфесе

☐ G Город Мачу-Пикчу в Перу

Рисунок 6 – Форма выбора ответа на вопрос при прохождении теста на платформе StartExam

1.4. Выводы по главе

В данной главе был проведен общий обзор предметной области, рассмотрен процесс проведения психологического тестирования, а также проанализированы существующие программные системы, автоматизирующие процесс проведения психологического тестирования.

Конкурентные решения не могут полностью заменить разрабатываемое в рамках работы решение поскольку часть из них не обладает достаточным функционалом, а часть слишком универсальна и имеет менее удобный интерфейс прохождения теста.

Глава 2. Проектирование платформы психологического тестирования для студентов

2.1. Проектирование информационной системы

2.1.1. Роли и функциональные возможности пользователей системы

На начальном этапе проектирования информационной системы, необходимо определиться с ролями пользователей системы и их функциональными возможностями. Было выявлено три роли пользователей: Администратор (психолог) и пользователь (студент), и неавторизованный пользователь.

Администратор – авторизованный пользователь, имеющий доступ к панели управления тестами, содержащимися в приложении. Может добавлять, удалять и редактировать тесты и новости внутри системы.

Пользователь – авторизованный пользователь, имеет функционал неавторизованного пользователя, к тому же добавляется возможность просмотреть каталог тестов, запустить тестирование, завершить тестирование и посмотреть результаты.

Неавторизованный пользователь – неавторизованный пользователь. Может зарегистрироваться, авторизоваться, просмотреть новости и написать психологу.

На рисунке 7 представлены варианты использования системы.

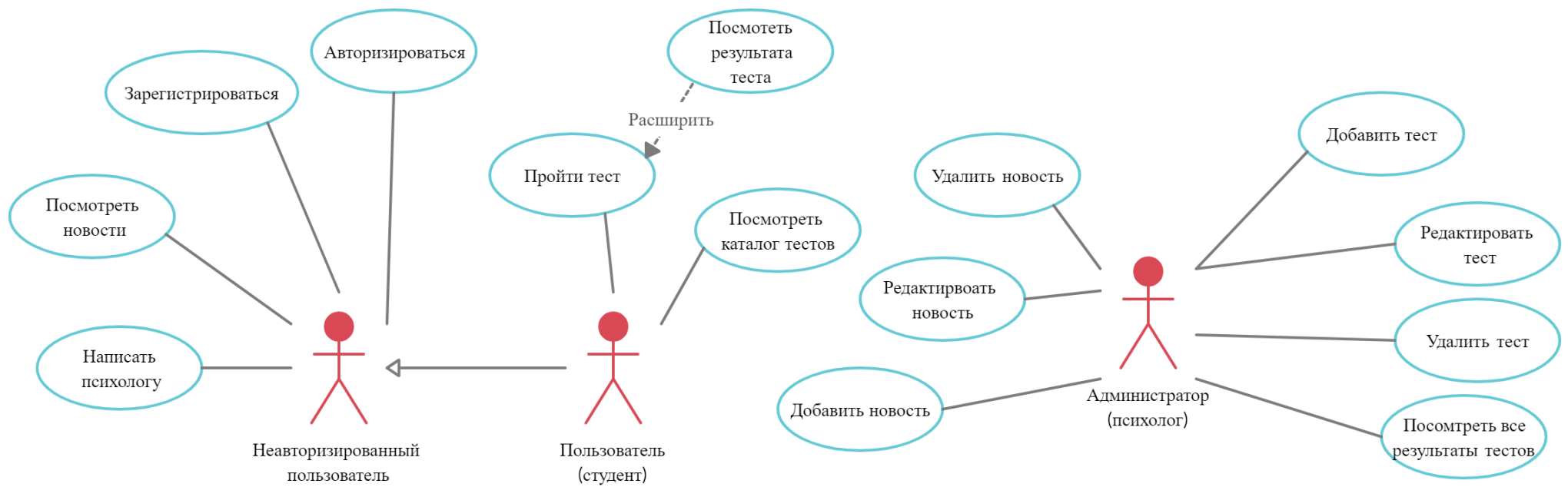


Рисунок 7 – Функциональные возможности администратора

2.1.2. Диаграмма BPMN и EPC

С помощью диаграммы BPMN описан процесс проведения психологического тестирования после автоматизации данного процесса. Инициатором проведения психологического тестирования выступает психолог и его руководство. В процессе проведения тестирования принимает участие две роли – студент и психолог.

Студентом называется участник, чьё психологическое состояние подвергается тестированию. На студенте лежит только одна обязанность – пройти тестирование.

Психолог нужен для составления и запуска тестирования, а также анализа результатов проведенного тестирования. Условно процесс проведения тестирования может быть разбит на 5 этапов: запуск тестирования, прохождение тестирования, получение индивидуальных результатов, анализ полученных результатов тестирования, формирование итогового отчета проанализированных результатов тестирования.

Диаграмма в нотации BPMN представлена на рисунке 8.

На следующем этапе проектирования был смоделирован процесс внесения администратором нового теста в систему с помощью методологии EPC.

Диаграмма процесса внесения нового теста в систему в нотации EPC представлена на рисунке 9.

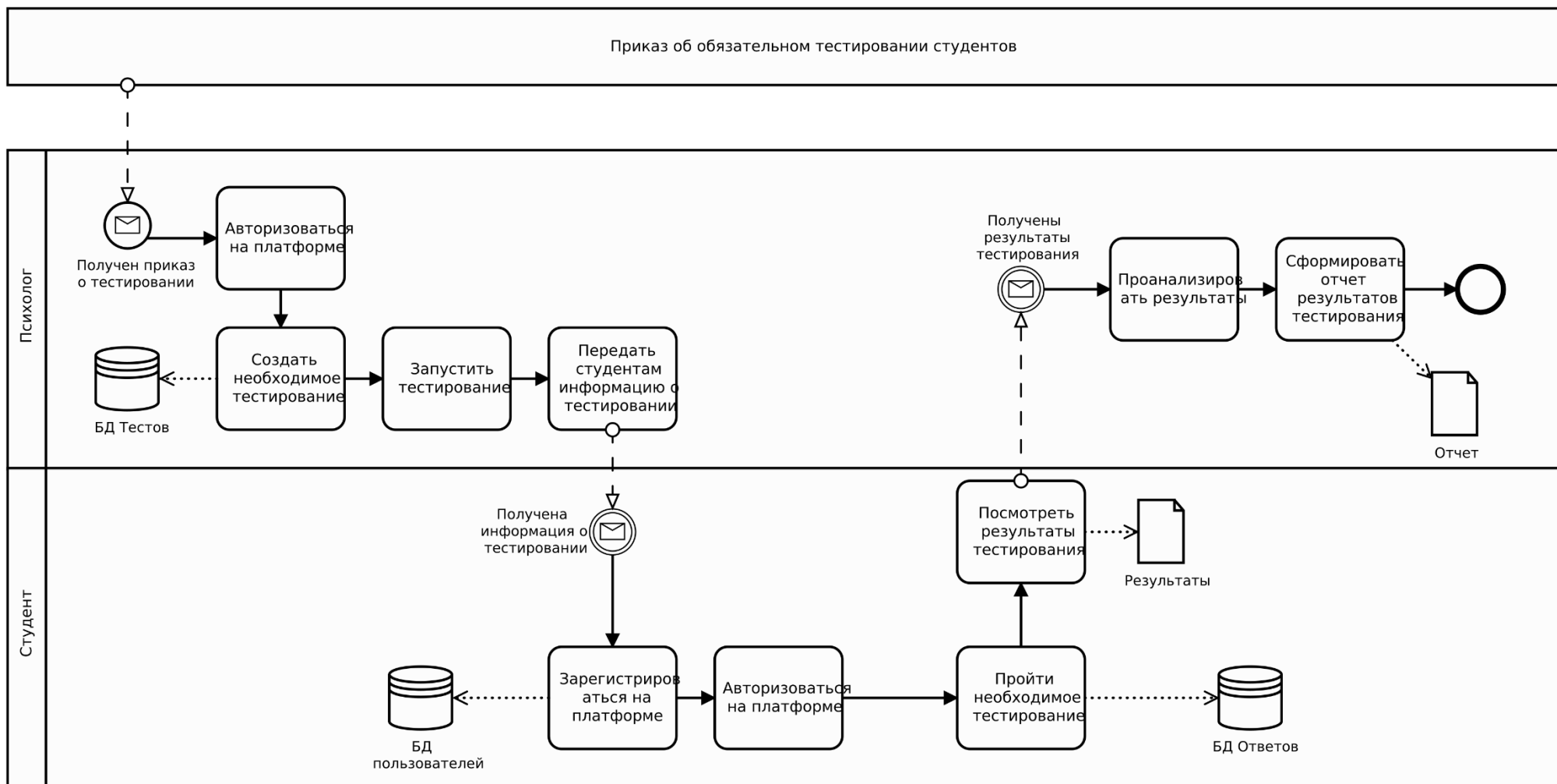


Рисунок 8 – Процесс проведения психологического тестирования после автоматизации

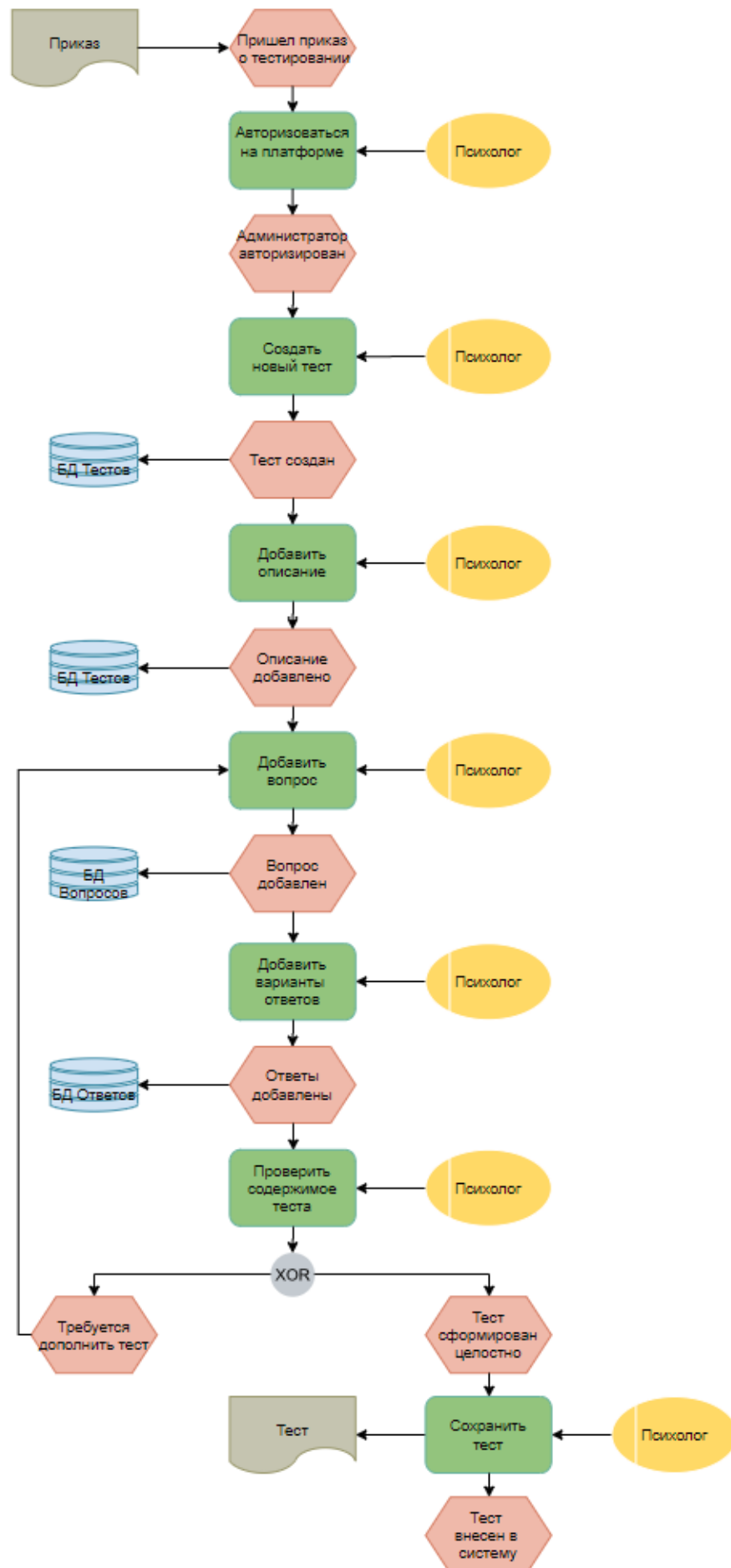


Рисунок 9 – Процесс внесения нового теста в систему

2.2. Проектирование архитектуры веб-приложения

2.2.1. Архитектура клиентского приложения

Для повышения модульности, безопасности и масштабируемости системы серверная часть приложения разделена на 2 компонента – бэкенд-сервер и фронтенд-сервер. Также разделение приложения на модули способствует упрощению процесса разработки.

Бэкенд-сервер выполняет следующие роли:

- 1) Работа с базой данных;
- 2) Выполнение бизнес-логики.

Фронтенд-сервер отвечает за следующие задачи:

- 1) Выгрузка пользователю клиентского приложения;
- 2) Обработка запросов пользователя;
- 3) Управление сессиями пользователей.

Стоит отметить, что связь между двумя серверами является однонаправленной. Бэкенд-сервер ничего не знает о существовании фронтенд-сервера, в то время как фронтенд-сервер без доступа к API бэкенд-сервера не может полноценно функционировать.

Существует три основных подхода для разработки клиентского приложения:

- 1) Одностраничное приложение (SPA);
- 2) Многостраничное приложение (MPA);
- 3) Гибридное приложение (HRA).

Одностраничные приложения характеризуются более отзывчивым интерфейсом, а многостраничные дают меньшую нагрузку на компьютер пользователя. Гибридные приложения комбинируют в себе достоинства и недостатки обеих архитектур. В данной работе был реализован второй вариант – многостраничное приложение.

2.2.2. Логическая схема базы данных

В ходе проектирования архитектуры веб-приложения была спроектирована логическая схема базы данных. Логическая схема базы данных отличается от физической тем, что отображает модель данных вместе со связями и при этом не зависит от конкретной используемой системы управления базами данных. На рисунке 10 представлена логическая схема базы данных.

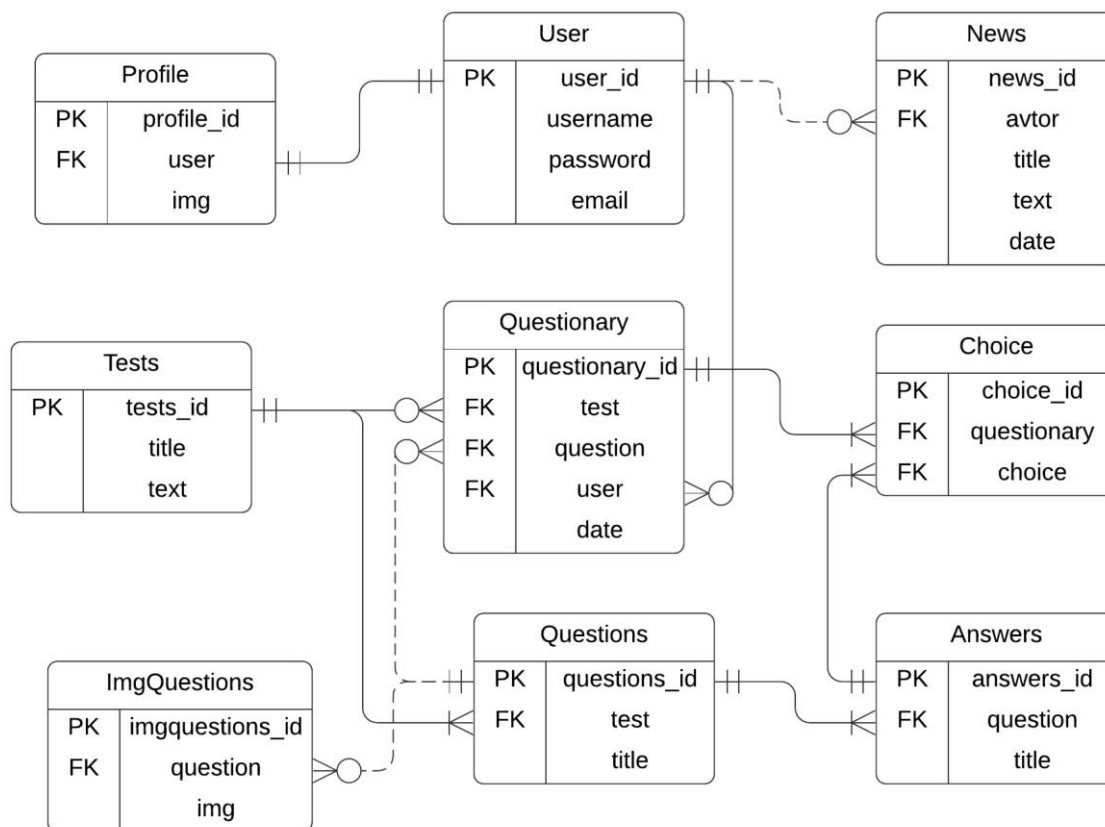


Рисунок 10 – Логическая схема базы данных

В ходе составления диаграммы было выявлено 9 сущностей для хранения в базе данных:

- Сущность «Тест» содержит атрибуты название теста и его описание;
- Сущность «Вопрос» содержит атрибуты содержимое вопроса, внешний ключ ID Теста;
- Сущность «Картинка для вопроса» содержит атрибуты картинки, внешний ключ ID Вопросы;

- Сущность «Ответ» содержит атрибуты содержимое ответа, внешние ключи: ID вопроса;
- Сущность «Выбор» содержит внешние ключи: ID Ответа и ID Анкеты;
- Сущность «Анкета» содержит дату прохождения тестирования и внешние ключи: ID Теста, ID Вопроса, ID Пользователя;
- Сущность «Новости» содержит атрибуты название новости, ее содержание, дату написания и внешний ключ ID Пользователя;
- Сущность «Пользователь» содержит атрибуты имя пользователя, пароль, электронная почта;
- Сущность «Профиль» содержит атрибут изображения пользователя и внешний ключ ID Пользователя.

Композиция сущностей «Тест» и «Вопрос» описывает тесты, хранящиеся в системе.

Сущности «Анкета» и «Выбор» являются итоговым файлом для анализа пройденного тестирования.

Сущности «Пользователь» и «Профиль» хранят информацию о пользователях.

2.3. Выбор инструментов для разработки

2.3.1. Бэкенд

Перед началом разработки бэкенд-части приложения было необходимо определиться, какой основной набор технологий использовать. Для этого была составлена матрица морфологического анализа для возможных вариантов, представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Определение набора технологий для реализации приложения

Критерий	Весовой коэффициент критерия	Вариант		
		Python Django	C# + ASP.Net Core	PHP + Laravel
Опыт работы	0.4	5	1	1
Удобство фреймворков для веб-разработки	0.3	4	5	4
Удобство документации и наличие поддержки сообщества	0.2	5	4	5
Удобство средств разработки	0.1	4	4	3
Итого	1	4.5	3.5	2.9

Основными критериями при выборе набора технологий были: наличие опыта работы с выбранным языком программирования, а также удобство фреймворков для разработки веб-приложений. В качестве языка программирования для серверной части приложения был выбран язык программирования Python. В качестве фреймворка был выбран Django по причине его популярности и желания разработчика лучше изучить данную технологию.

2.3.2. Система управления базой данных

В качестве СУБД используется реляционная СУБД SQLite3. Данная СУБД является встроенной по умолчанию в веб-фреймворке Django на языке программирования Python. SQLite отлично подходит для быстрого проектирования веб-приложений, все данные хранятся в одном файле, при этом используется стандартный язык SQL, что облегчает работу с базами данных.

2.3.3. Фронтенд

В качестве фреймворка для разработки пользовательского интерфейса рассматривались Bootstrap, Foundation и Skeleton. Наиболее старым и популярным из данных фреймворков является Bootstrap. Именно он является самым популярным среди разработчиков среди представленных.

Сравнительный анализ фреймворков представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительный анализ фреймворков для фронтенд-сервера

Критерий	Весовой коэффициент критерия	Вариант		
		Bootstrap	Foundation	Skeleton
1. Опыт работы	0,4	5	1	1
2. Масштабируемость	0,3	4	3	2
3. Поддержка сообщества	0,3	5	3	2
Итого	1	4.7	2.3	1.7

Фреймворком для разработки фронтенда был выбран Bootstrap. В качестве языка программирования для разработки фронтенд-сервера были выбраны CSS, HTML, JavaScript, которые в совокупности способны организовать удобный интерфейс, и также имеется опыт работы с данными языками [5].

2.4. Выводы по главе

В данной главе были смоделированы и описаны основные бизнес-процессы, связанные с предметной областью. Также была спроектирована архитектура платформы психологического тестирования для студентов, выбраны технологии для программной реализации проекта.

Глава 3. Разработка модулей веб-приложения

3.1. Фронт

3.1.1. Шаблон страниц

Front-end был частично реализован при помощи фреймворка Bootstrap[6]. Его отличительными чертами являются высокая скорость создания, кроссплатформенность и многое другое, другая же часть была написана вручную по макетам. Включает так же HTML- и CSS-шаблоны оформления для веб-форм, кнопок, меток, блоков навигации и прочих компонентов веб-интерфейса, включая JavaScript-расширения.

На многих страницах повторяется один и тот же элемент – меню управления (шапка страницы) и футер (подвал страницы). Чтобы не настраивать отображение этих элементов на каждой странице по отдельности, создаётся общий шаблон страниц. Все страницы, реализующие шаблон, содержащий меню и футер, также будут содержать меню и футер, а также расположение и разметку страницы.

К тому же меню было реализовано в двух форматах, для авторизованного и неавторизованного пользователя, что позволяет ограничивать возможности еще незарегистрированного на данной платформе человека в перемещениях по сайту.

Для реализации шаблона используется страница HTML формата, листинг отображения футера представлен в листинге 1.

Листинг 1 – Футер веб-приложения

```
<footer>
  <ul class="social social-circle">
    <li> <a class="ico" href="https://tpu.ru/tpu-life/support/psychologist"><i class="fas fa-map-marker-alt"></i></a>
    </li>
    <li> <a class="ico" href="#"><i class="fa fa-instagram" ></i></a>
    </li>
    <li> <a class="ico" href="https://portal.tpu.ru/departments/centre/csr/psihslyz/Tab1"><i class="fas fa-user-circle"></i></a>
    </li>
  </ul>
</footer>
```

Так же внешнее отображение описанных выше компонентов для пользователей сайта можно увидеть на рисунках 11 – 13. Благодаря комбинации кода CSS и JS была реализована анимация на некоторых объектах меню и футера.

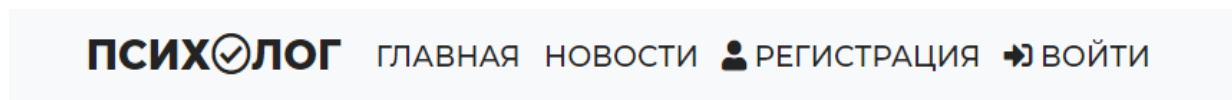


Рисунок 11 – Меню неавторизованного пользователя



Рисунок 12 – Меню авторизованного пользователя

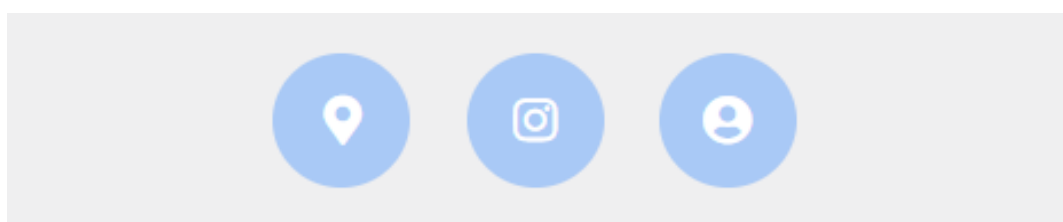


Рисунок 13 – Футер разработанного веб – приложения

3.1.2. Маршрутизация

В файле маршрутизатора описано, какие маршруты имеются в приложении и какие компоненты нужно отображать по этим маршрутам.

Веб – приложение для тестирования является многостраничным сайтом, где переход по файлам HTML осуществляется с помощью маршрутизации. В Django за данный функционал отвечает файл `urls.py`, который состоит из динамических и статических путей.

На листинге 2 представлен фрагмент кода маршрутизации по страницам, которые доступны незарегистрированным пользователям.

Листинг 2 – Фрагмент кода маршрутизации

```
path('', views.home, name='home'),
path('news/', views.ShowNewsView.as_view(), name='news'),
path('news/<int:pk>', views.NewsDetailView.as_view(), name='news-detail'),
path('news/<int:pk>/update', views.UpdateNewsView.as_view(), name='news-update'),
path('news/<int:pk>/delete', views.DeleteNewsView.as_view(), name='news-delete'),
path('news/add', views.CreateNewsView.as_view(), name='news-add'),
url(regex=r'^quizzes/$', view=QuizListView.as_view(), name='quiz_index'),
url(regex=r'^progress/$', view=QuizUserProgressView.as_view(), name='quiz_progress'),
url(regex=r'^(?P<slug>[\w-]+)/$', view=QuizDetailView.as_view(), name='quiz_start_page'),
url(regex=r'^(?P<quiz_name>[\w-]+)/take/$', view=QuizTake.as_view(),
name='quiz_question'),
```

На рисунке 14 представлена карта сайта, которая позволяет в полном объеме рассмотреть маршрутизацию на сайте.

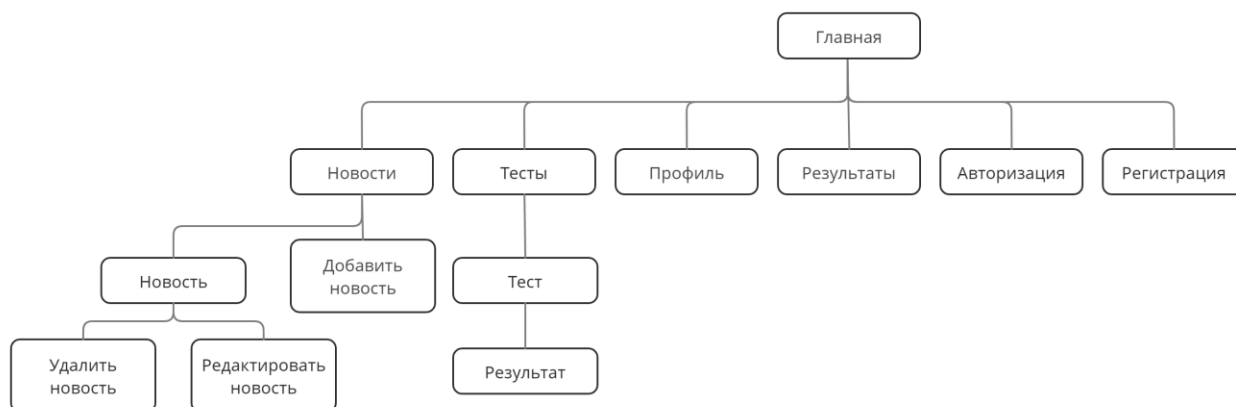


Рисунок 14 – Карта веб-приложения

3.2. Описание разработанных модулей

3.2.1. Лэндинг

Модуль «Лэндинг» содержит приветственную страницу. На главной странице, представленной на рисунках 15-16, располагается большой блок для привлечения внимания, который ведет на самую часто используемую страницу сайта, а именно на страницу тестов. Так же ниже расположены блоки, которые помогают в ориентации на сайте и являются описанием для страниц веб-приложения, для донесения информации для самых новых пользователей.

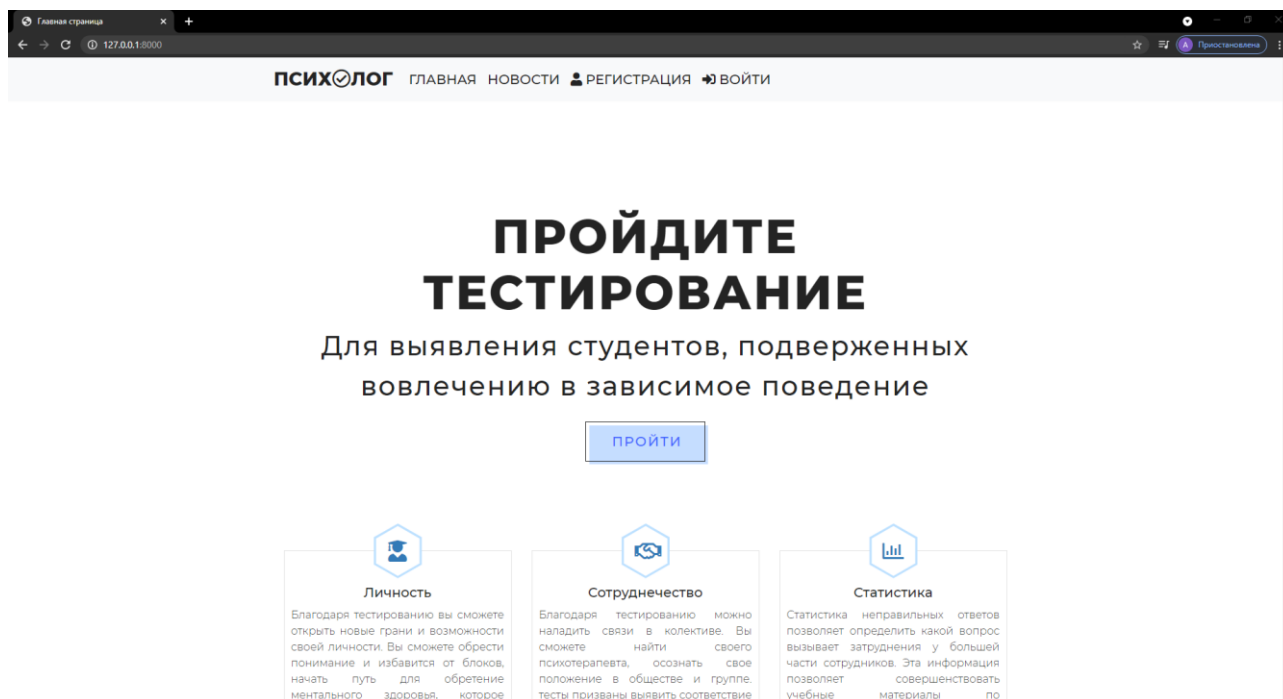


Рисунок 15 – Верхняя часть главной страницы

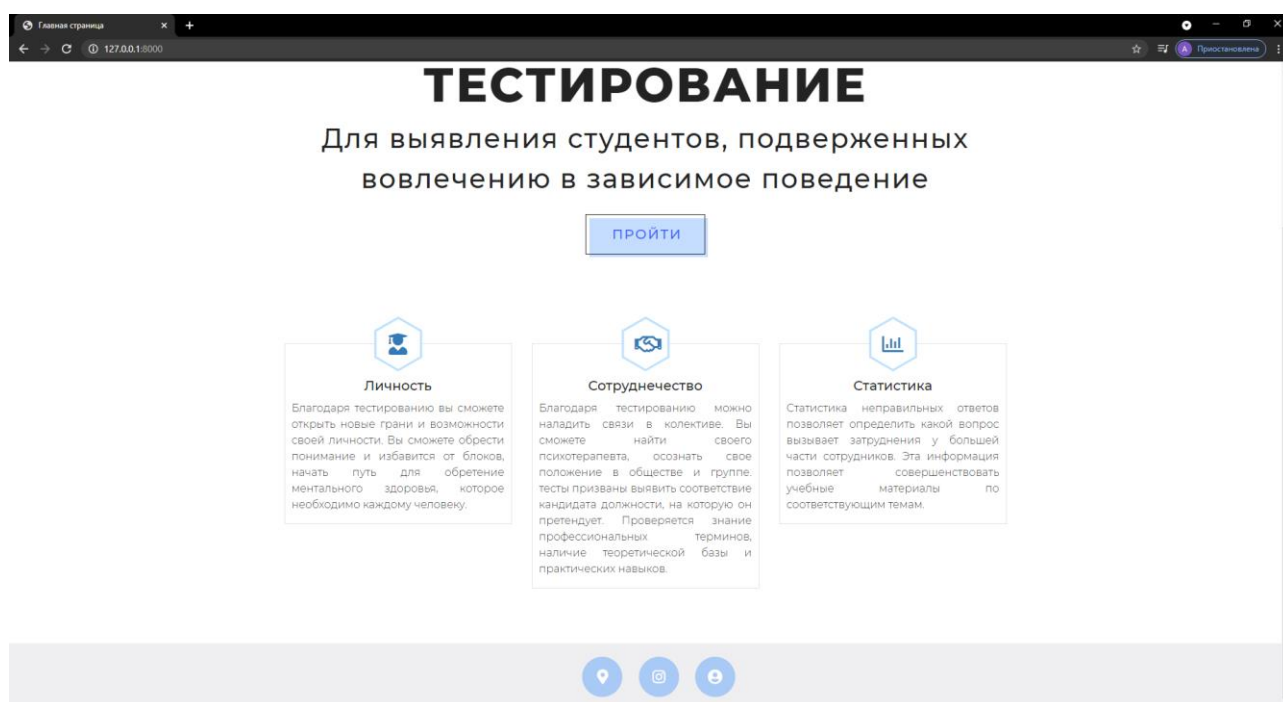


Рисунок 16 – Нижняя часть главной страницы

3.2.2. Регистрация и авторизация

Ниже, на рисунке 17-18 представлена форма для регистрации и авторизации пользователя.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '000/reg/'. The page header includes the logo 'ПСИХОЛОГ' and navigation links: 'ГЛАВНАЯ', 'НОВОСТИ', 'РЕГИСТРАЦИЯ', and 'ВОЙТИ'. The main content area features a registration form with the following fields and labels: 'ВВЕДИТЕ ЛОГИН:' (with a hint 'Введите логин' and a note 'Нельзя вводить символы @, /, _'), 'ВВЕДИТЕ EMAIL:' (with a hint 'Введите Email'), 'ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ:' (with a hint 'Введите пароль' and a note 'Пароль не должен быть маленьким и простым'), and 'ПОДТВЕРДИТЕ ПАРОЛЬ:' (with a hint 'Повторно введите пароль'). Below these fields is a 'ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬСЯ' button and a link 'Уже зарегистрированы?'. At the bottom of the page, there is a footer with three circular icons: a location pin, Instagram, and a user profile.

Рисунок 17 – Страница регистрации

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '000/user/'. The page header includes the logo 'ПСИХОЛОГ' and navigation links: 'ГЛАВНАЯ', 'НОВОСТИ', 'РЕГИСТРАЦИЯ', and 'ВОЙТИ'. The main content area features an authorization form with the following fields and labels: 'ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ:' (with a hint 'das66') and 'ПАРОЛЬ:' (with a hint '*****'). Below these fields is a 'ВОЙТИ' button. At the bottom of the page, there is a footer with three circular icons: a location pin, Instagram, and a user profile.

Рисунок 18 – Страница авторизации

Для создания данных страниц были задействованы формы Django, которые имеют необходимый функционал для проверки правильности заполнения формы регистрации и авторизации.

3.2.3. Личный кабинет

Страница пользователя изображена на рисунке 19. В личном кабинете пользователя находятся данные, которые при необходимости можно изменить. Так же есть возможность загрузки фотографии профиля, что так же является хорошим показателем открытости и закрепощенности человека, если же пользователь не загрузил фотографию, то вместо нее будет показан шаблон, представленный на рисунке 20.

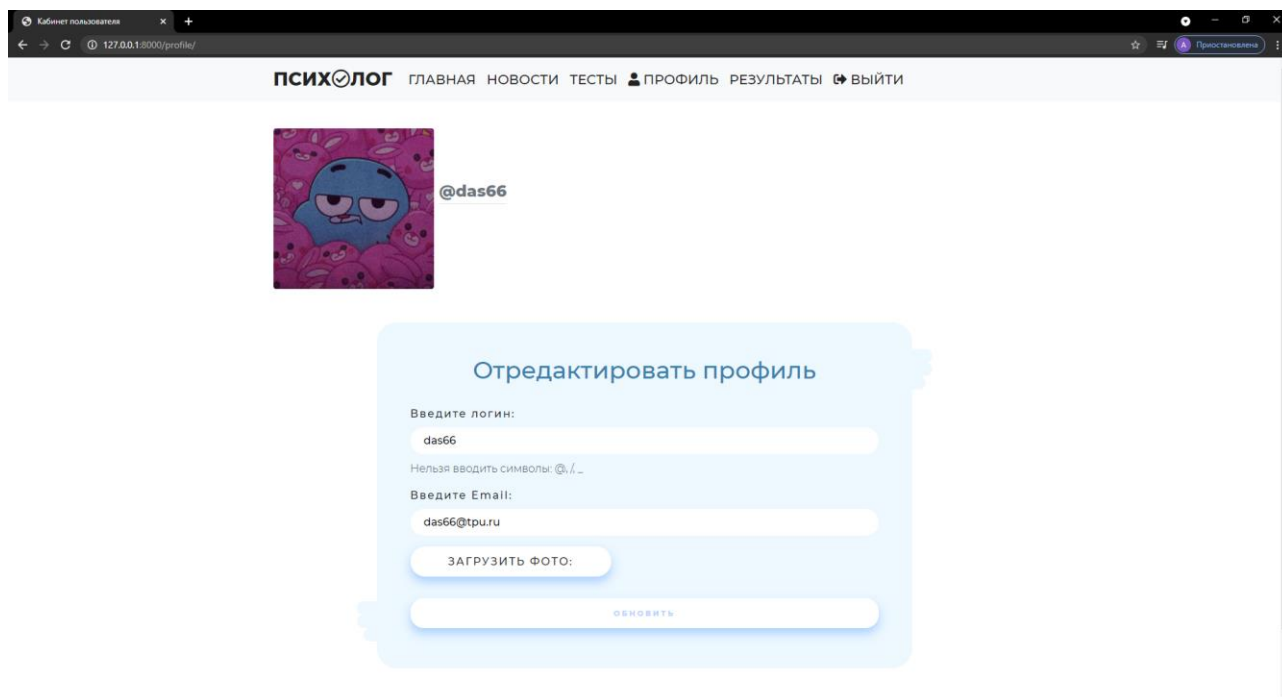


Рисунок 19 – Страница пользователя

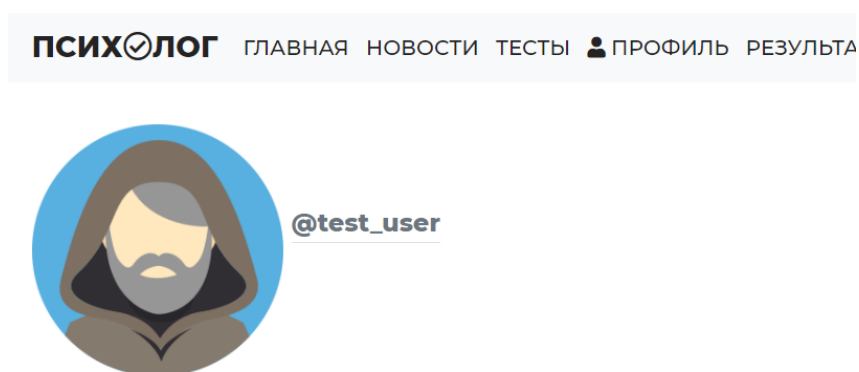
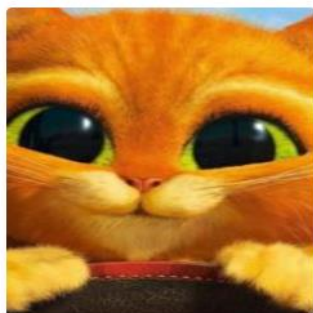


Рисунок 20 – Шаблонное изображение нового пользователя

Помимо основного функционала для администратора добавляется кнопка, которая позволяет осуществить быстрый переход на панель администратора для расширенных настроек сайта.



@admin

ПАНЕЛЬ АДМИНИСТРАТОРА

Рисунок 21 – Профиль администратора

При выходе из аккаунта пользователь автоматически переходит на страницу выхода, представленную на рисунке 22.

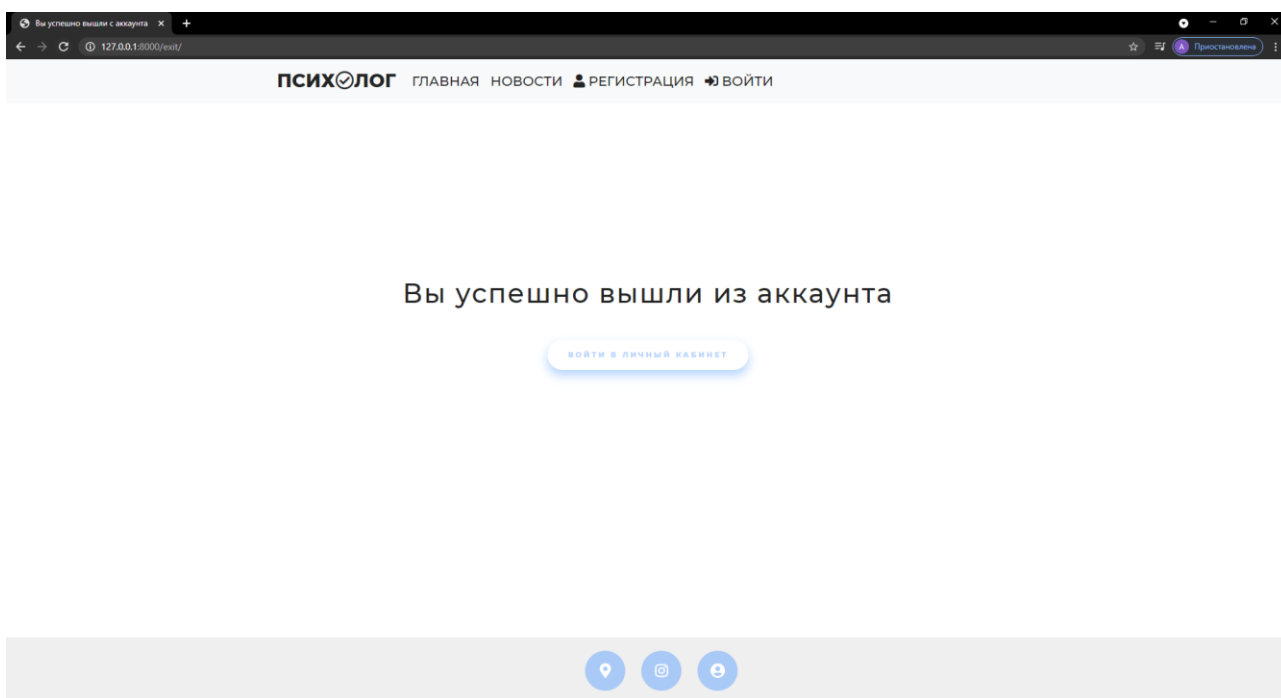


Рисунок 22 – Страница выхода

3.2.4. Описание новостного модуля

На рисунке 23 представлена страница новостей, где при наведении на статью, воспроизводится небольшая анимация, к тому же, на рисунке 24 представлена пагинация данной страницы, которая имеет свойство редактироваться в зависимости от количества статей, если статей 3 или меньше, пагинация автоматически убирается.

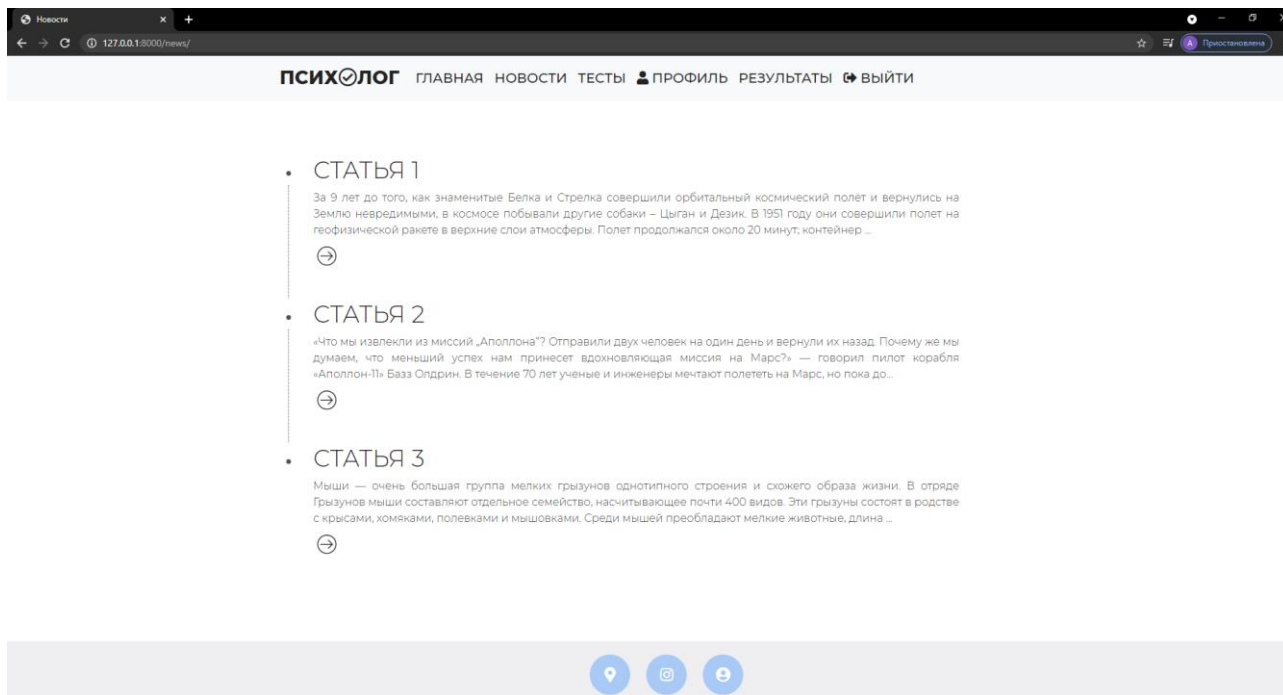


Рисунок 23 – Страница новостей

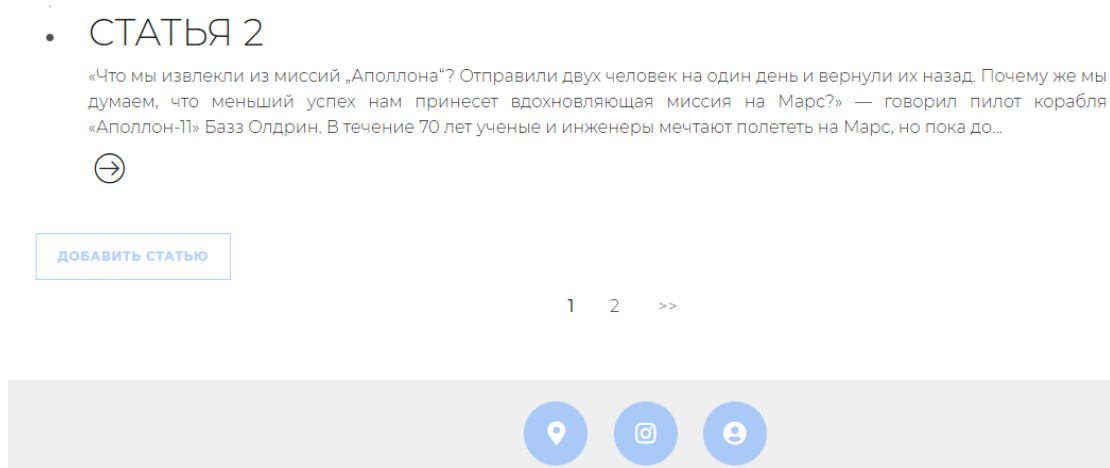


Рисунок 24 – Пагинация на странице новостей

На рисунке 24 можно заметить добавочную кнопку, которая появляется только у администратора, которая позволяет добавить статью прямо в веб-приложении, не переходя на панель администратора. Форму добавления статьи можно рассмотреть на рисунке 25.

Рисунок 25 – Форма добавления статьи

При выборе статьи нас автоматически пересылает на нужную страницу. Внешнее представление можно рассмотреть на рисунке 26. Данная страница является шаблонной для всех созданных новостей, меняется лишь содержание.

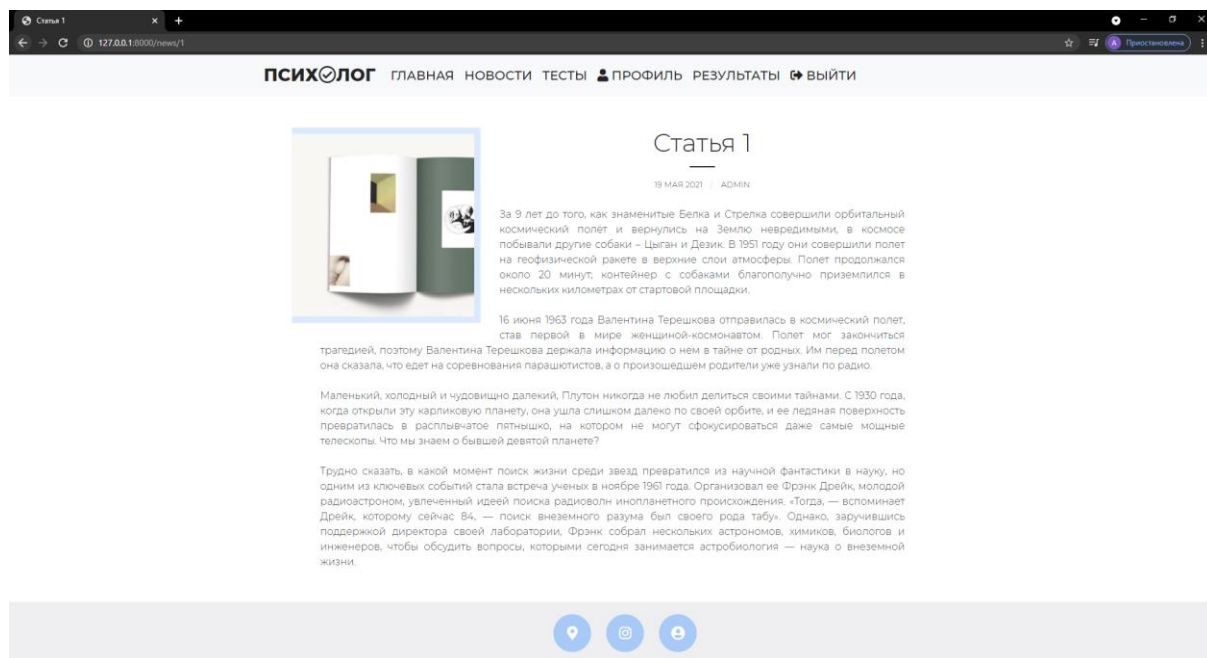


Рисунок 26 – Страница новости

Для администратора страница выбранной новости немного изменяется, а именно добавляются кнопки для обновления и удаления статьи. Изменения и функционал администратора представлены на рисунках 27–29.

Трудно сказать, в какой момент поиск жизни среди звезд превратился из научной фантастики в науку, но одним из ключевых событий стала встреча ученых в ноябре 1961 года. Организовал ее Фрэнк Дрейк, молодой радиоастроном, увлеченный идеей поиска радиоволн инопланетного происхождения. «Тогда, — вспоминает Дрейк, которому сейчас 84, — поиск внеземного разума был своего рода табу». Однако, заручившись поддержкой директора своей лаборатории, Фрэнк собрал нескольких астрономов, химиков, биологов и инженеров, чтобы обсудить вопросы, которыми сегодня занимается астробиология — наука о внеземной жизни.

[ОБНОВИТЬ СТАТЬЮ](#)[УДАЛИТЬ СТАТЬЮ](#)

Рисунок 27 – Страница новости для администратора

Обновление статьи

Название статьи:
Статья 1

Текст статьи:
За 9 лет до того, как знаменитые Белка и Стрелка совершили орбитальный космический полёт и вернулись на Землю невредимыми, в космосе побывали другие собаки – Цыган и Дежок. В 1951 году они совершили полет на геофизической ракете в верхние слои атмосферы. Полет продолжался около 20 минут; контейнер с собаками благополучно приземлился в нескольких километрах от стартовой площадки.

16 июня 1963 года Валентина Терешкова отправилась в космический полет, став первой в мире женщиной-космонавтом. Полет мог закончиться трагедией, поэтому Валентина Терешкова держала информацию о нем в

ОБНОВИТЬ

Рисунок 28 – Страница обновления статьи

ПСИХОЛОГ главная новости тесты профиль результаты выйти

Вы точно хотите удалить статью "Статья чтоб удалить"?

ДА, УДАЛИТЬ

НЕТ, ОТМЕНА

Рисунок 29 – Страница удаления статьи

3.2.5. Описание модуля тестирования

Самым объемным и основным блоком сайта – является тестирование и его результаты. Благодаря обширным настройкам можно получить различные варианты того, как именно будет выглядеть тестирование. Ниже на рисунках 30 – 35 представлены два вида тестирования, первый, который показывает результаты сразу после прохождения вопроса, второй более подходящий, который показывает результаты только по прохождении теста.

Страница тестов, аналогична странице новостей по внешнему оформлению, поэтому на рисунке 30 представлена страница «старта» тестирования, которая позволяет ознакомиться с описанием теста и настроится на его прохождение.

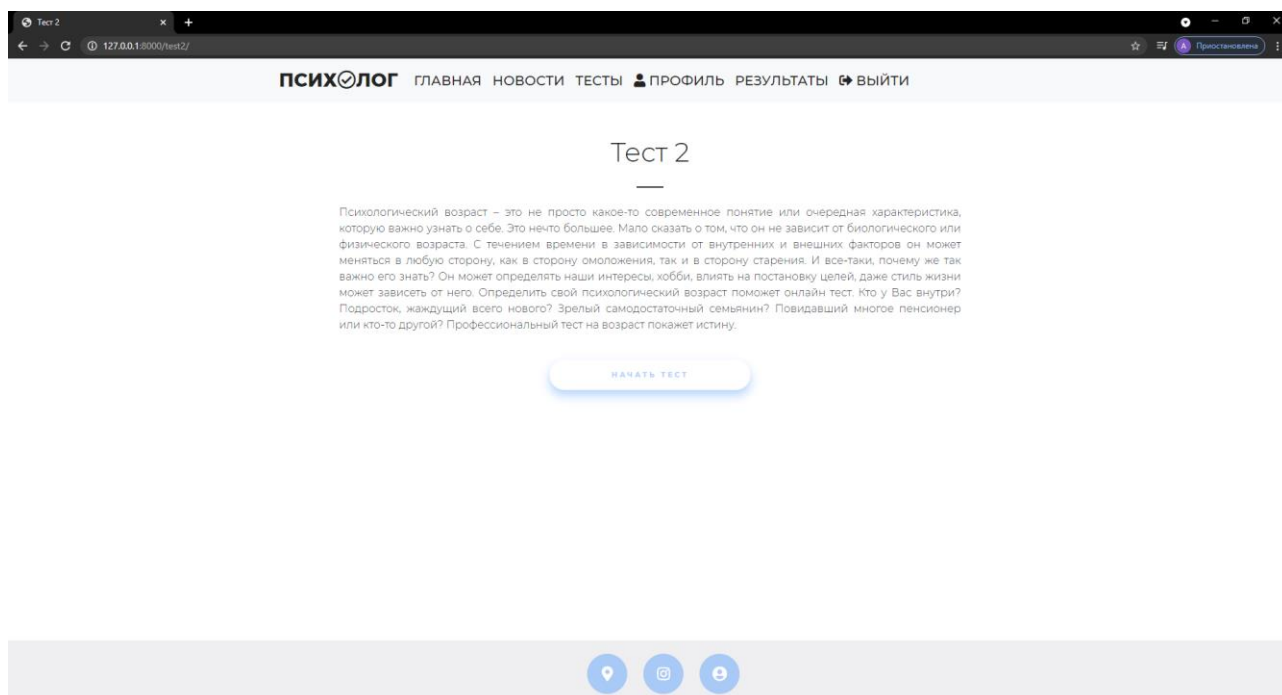


Рисунок 30 – Страница начала тестирования

Первый вид тестирования имеет следующие настройки: результаты не сохраняются, результаты выдаются сразу после ответа на вопрос, прохождение по количеству раз не ограничено. Подобные настройки подойдут для блиц-опросов, которые позволят оценить осведомлённость студентов в области познания себя. Подобное тестирование можно наблюдать на рисунках 31-32.

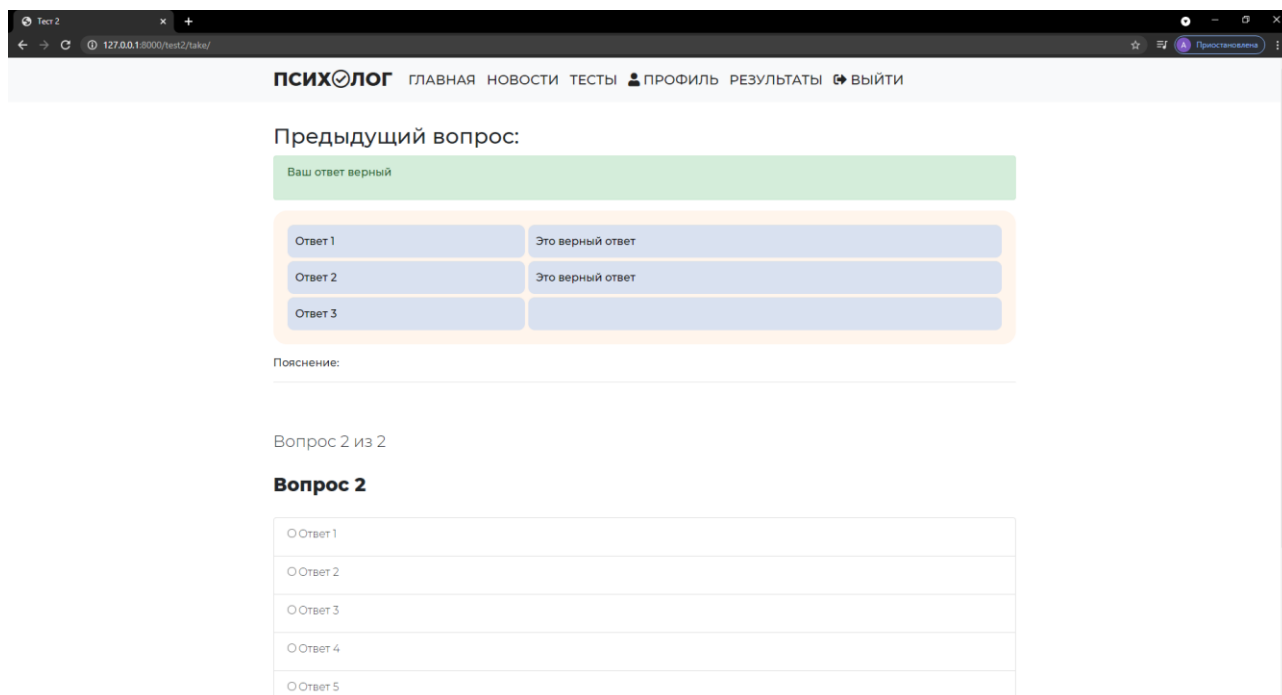


Рисунок 31 – Первый вид тестирования

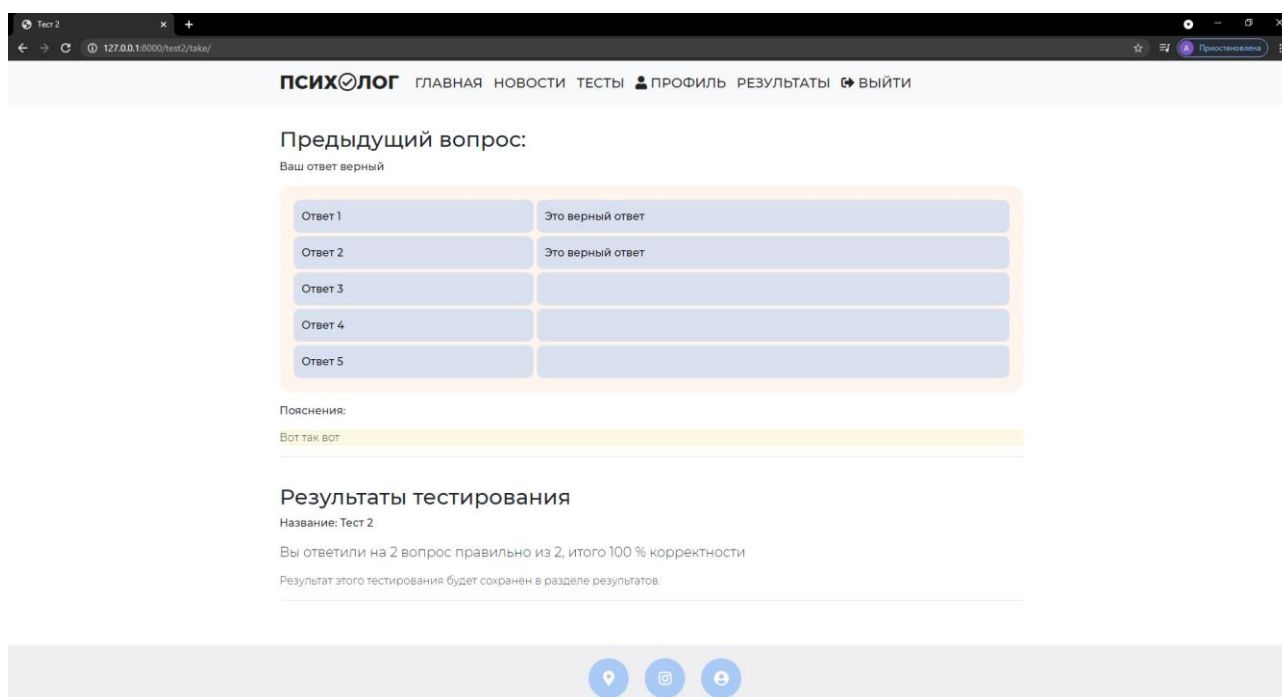


Рисунок 32 – Результаты первого вида тестирования

На рисунках 33 – 35 представлен второй вид тестирования, который в свою очередь выдает общие результаты в конце прохождения теста и сохраняет сведения в личном кабинете, и проходить который можно сколько угодно раз.

Ваш психотип и склонность к: 1: X

← → 127.0.0.1:8000/test1/lake/

ПСИХОЛОГ ГЛАВНАЯ НОВОСТИ ТЕСТЫ ПРОФИЛЬ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫЙТИ

Вопрос 1 из 5

Ваш коллега подарил вам на День рождения дорогой подарок

☐ Зачем такое внимание! Мне по душе вещи попроще. Тем более, что всё равно этот подарок будет пылиться у меня далеко в шкафу.

☐ Интересный подарок, я таких ни разу не видел! Любопытно, а как эта вещь устроена? Сегодня обязательно «покручу» её в руках.

☐ Какие приятные слова сопровождали этот подарок... Я всегда чувствовал богатый внутренний мир этого человека. Обязательно приглашу его к себе в гости... В гости вместе с семьёй.

☐ Очень приятно! Чем дороже подарок, тем выше ценит тебя человек. Произнесу обязательно красивый тост в его честь сегодня.

☐ Слишком дорогой подарок! Такие подарки дарят только очень близким людям. Наверное, о чем-то будет меня скоро просить... на его день рождения отдарюсь подарком подороже...

☐ Спасибо за такой подарок! Теперь этот гость будет гулять со мной до завтрашнего утра... Хотя он об этом ещё и не догадывается.

☐ Хороший подарок – значит, хорошее отношение; значит, есть возможность обсудить с ним несколько новых и перспективных проектов.

ДАЛЕЕ

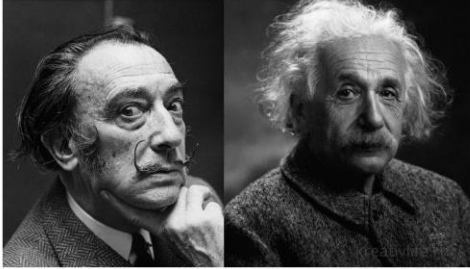
Рисунок 33 – Второй вид тестирования

Ваш психотип и склонность к: 1: X

← → 127.0.0.1:8000/test1/lake/

Вопрос 5 из 5

К какому типу вы себя готовы отнести?



☐ Научному

☐ Художественному

ЗАКОНЧИТЬ

Рисунок 34 – Вопрос с изображением

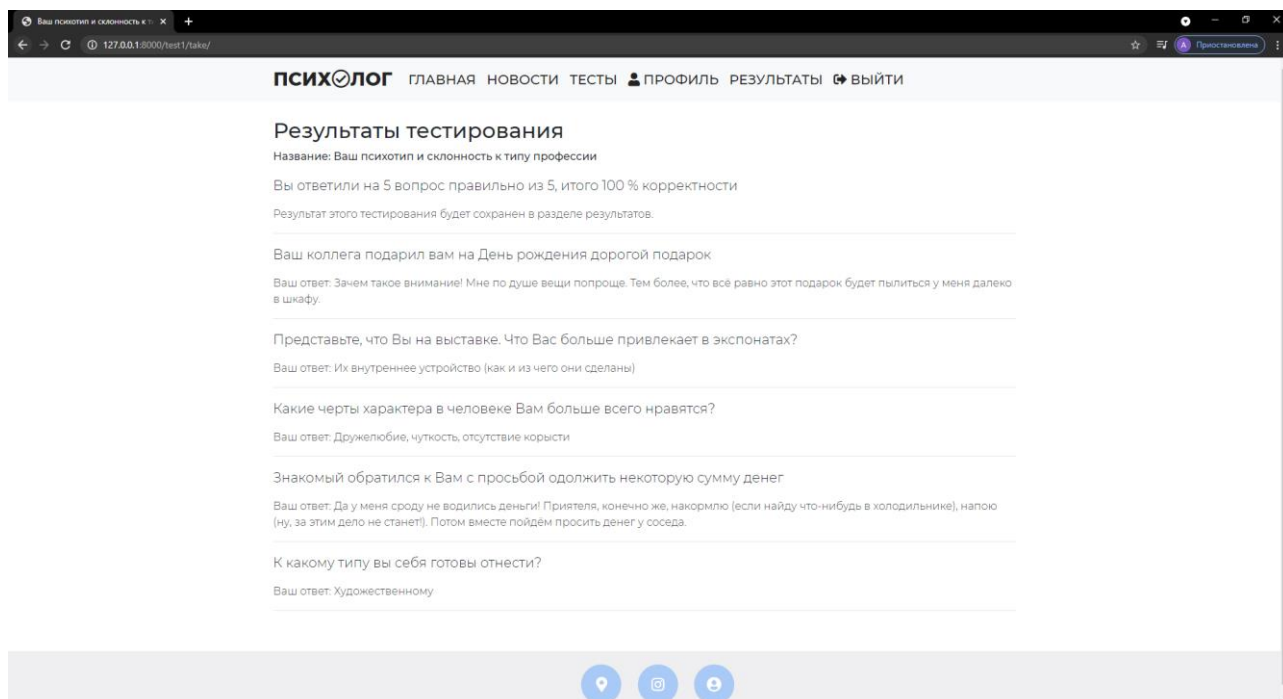


Рисунок 35 – Результаты второго вида тестирования

Перейдя во вкладку результатов можно увидеть свои успехи в прохождении тех или иных тестов, которые сохраняют результаты, внешнее представление этой страницы можно рассмотреть на рисунке 36. Если же пользователь не прошел еще ни одного тестирования, на странице результатов будет выведено уведомление об этом, которое можно наблюдать на рисунке 37.

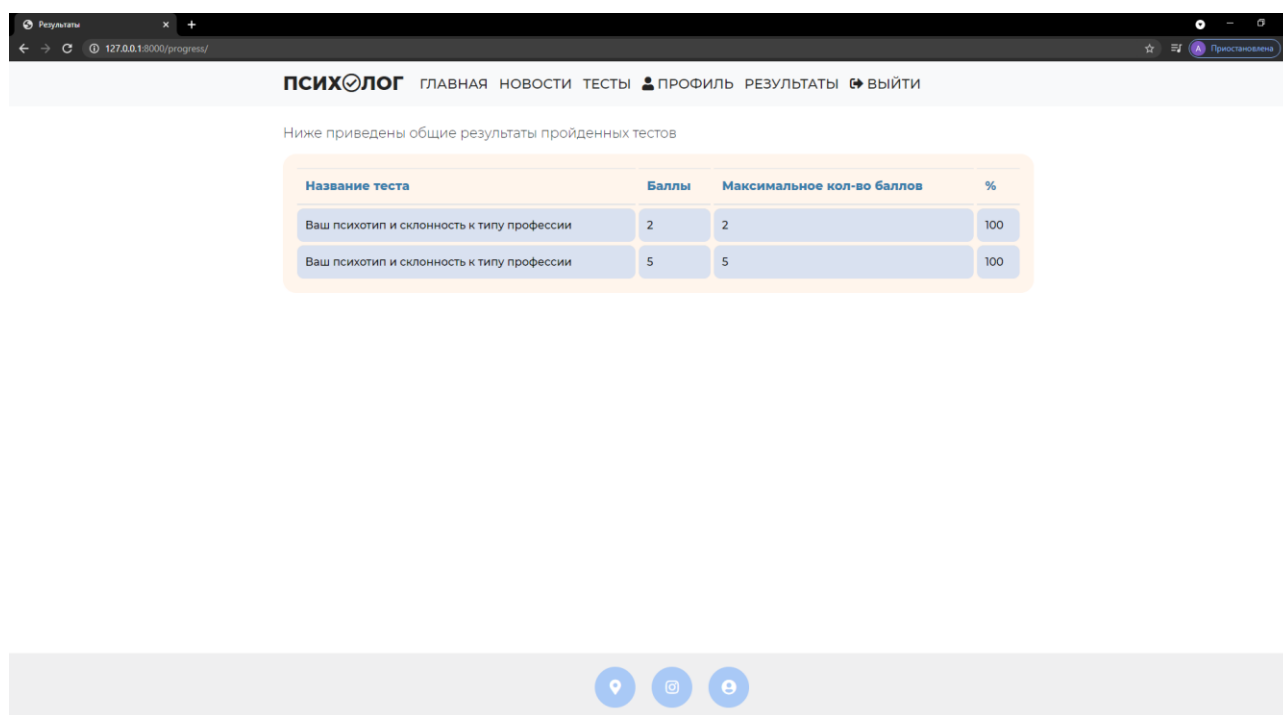


Рисунок 36 – Страница результатов

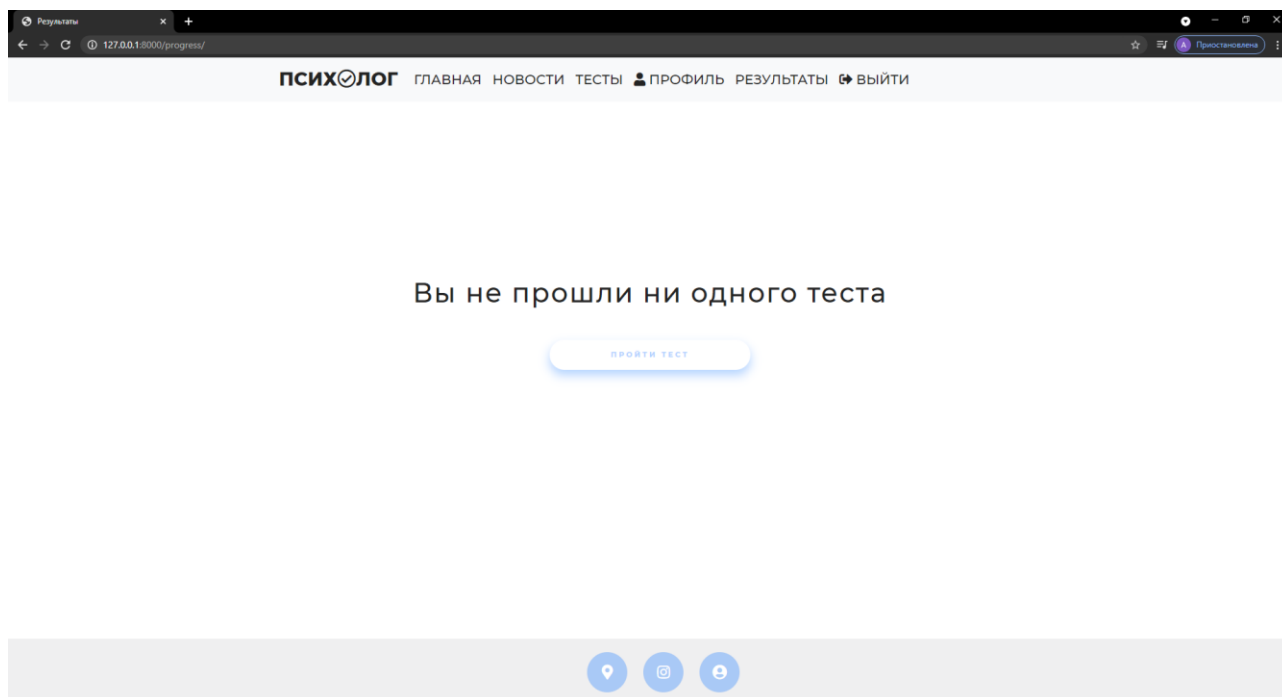


Рисунок 37 – Страница результатов, когда их нет

3.3. Бэкенд

3.3.1. Описание структуры проекта

Исходный код бэкенд-сервера сгруппирован в соответствие со структурой, изображённой на рисунке 38.

Папки *static*, *uploads* и *templates* отвечают за структуру и оформление внешней части сайта, т.е. фронтенда.

Папки *migrations* отвечают за хранение резервных копий версий базы данных.

Проект разбит также на подпроекты, которые отвечают за разные блоки, такие как *users* отвечает за профили пользователей, их авторизацию и регистрацию, *mcq* в свою очередь отвечает за вопросы и возможные ответы, и основной блок *quiz*, отвечающий за модули новостей и тестирования.

Подпроекты содержат в себе одинаковый набор файлов, назначение которых так же совпадает. Основные файлы для работы описаны ниже.

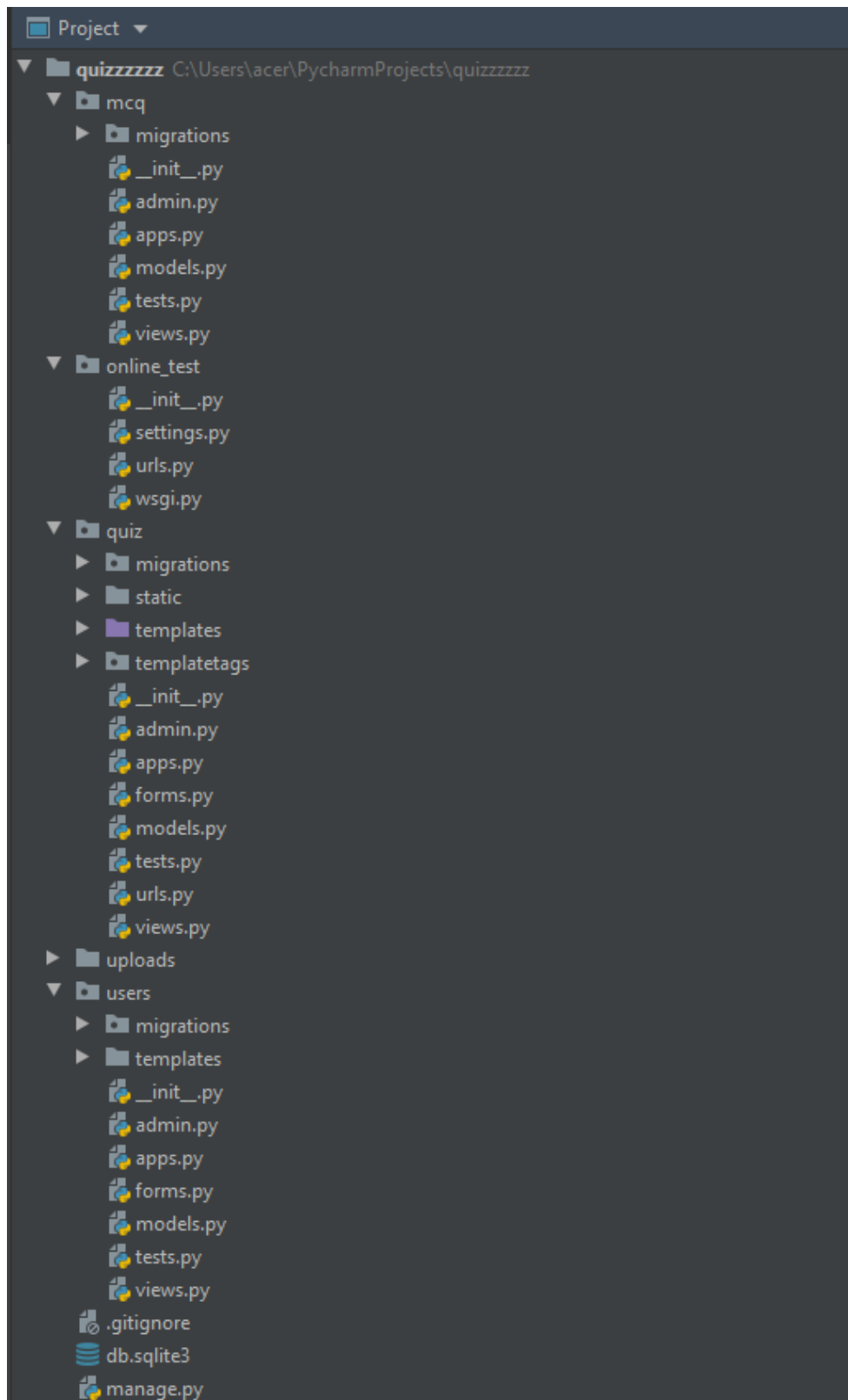


Рисунок 38 – Структура проекта

Файл *admin.py* необходим для настройки панели администратора.

Файл *forms.py* хранит в себе формы, необходимые для заполнения или вывода информации для ее дальнейшего редактирования.

Файл *models.py* необходим для создания таблиц и связей в базе данных.

Файл *views.py* устанавливает функционал, который будет выполняться при нажатии/наведении/переходе на какие-либо объекты сайта.

3.3.2. Панель администратора

Для управления контентом было выбрано использовать встроенное приложение Django admin [7]. Приложение может использовать модели для автоматического создания части сайта, предназначенной для создания, просмотра, обновления и удаления записей.

На рисунке 39 представлена система управления контентом. Система представляет из себя различные блоки, такие как новости, тесты, профили пользователей. Доступ к данной странице имеет только superuser, т.е. администратор.

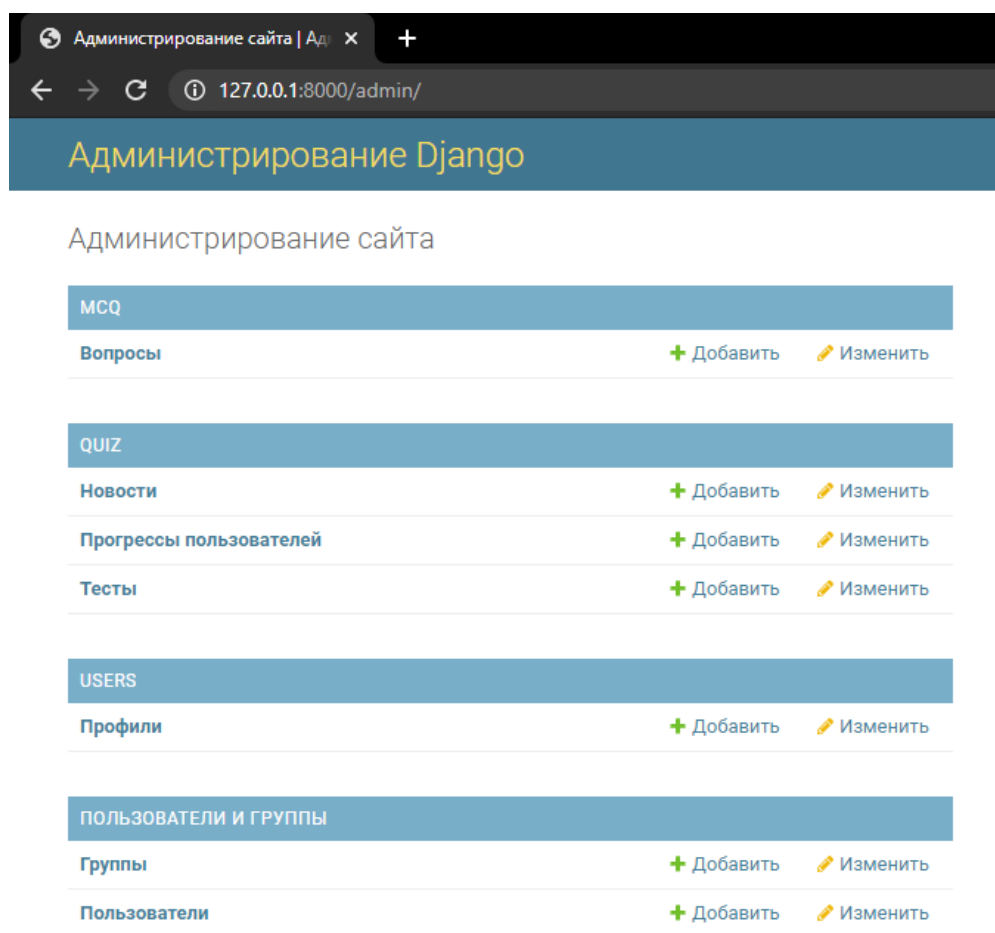


Рисунок 39 – Страница управления контентом

На рисунке 40 можно увидеть со стороны администрирования Django страницу новостей. Администратор может не только отредактировать любую статью, но и изменить ее автора и время написания.

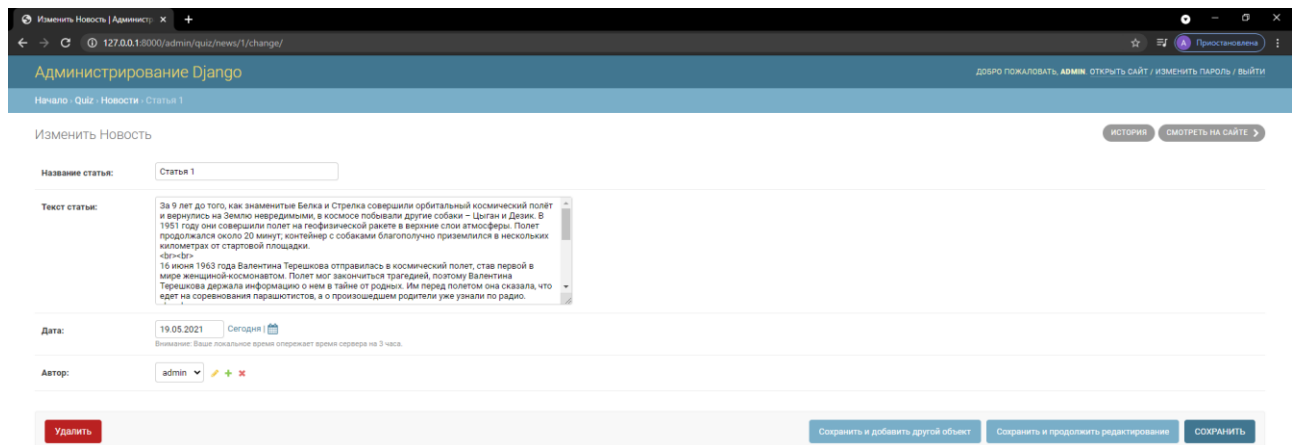


Рисунок 40 – Страница редактирования статьи

Самым объемным блоком является тестирование, настройки данного блока представлены на рисунках 41 - 44.

Рисунок 41 – Настройки теста (часть 1)

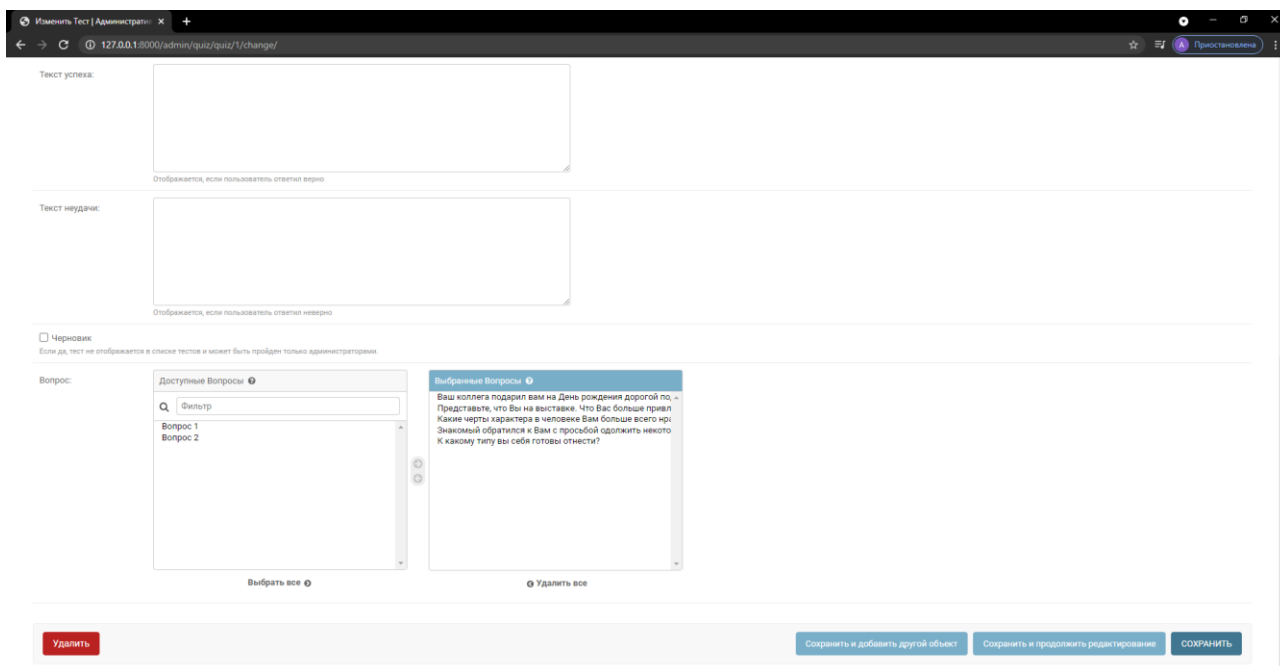


Рисунок 42 – Настройки теста (часть 2)

Из рисунков 41 – 42 выше видно, какие возможности может использовать администратор при настройке тестирования. А именно настройка url доступа, случайного порядка вопросов, отображение результатов и их сохранение, настройка количества попыток и используемых вопросов и так далее.

Рисунки 43 – 44 показывают страницу создания вопросов и ответов для тестирования студентов. Настройки имеют следующий функционал: порядок ответов, принадлежность вопроса к определенному тесту, прикрепление изображения, пояснение, которое появляется в конце при выведении ответа на вопрос.

3.4. Выводы по главе

В данной главе были описаны особенности программной реализации разрабатываемого приложения. Приложение состоит из 2 компонентов – фронтенда и бэкенда. При описании компонентов были выявлены подробно расписаны особенности разработки, структуры проекта и принятые в ходе разработки решения, а также приведены примеры исходного кода с пояснениями.

Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

4.1. Введение

Успешность программного проекта зависит не только от его реализации, но и от эффективности использования ресурсов при разработке. Планирование ресурсов на реализацию проекта является одним из ключевых этапов жизненного цикла программного проекта. Если до старта проекта не заложить достаточное количество ресурсов, то это может повлечь за собой смещение сроков завершения проекта и даже увеличение стоимости разработки. Как следствие при неправильном планировании ресурсов заказчик остаётся не удовлетворён работой, а репутация разработчика оказывается повреждённой.

Не менее важным фактором, влияющим на успешность проекта, является его актуальность и конкурентоспособность. Разработка невостребованного продукта в виду сложности поиска для него покупателя не может являться экономически эффективной. Также, для того чтобы продукт был интересен покупателю, он должен выгодно выделяться своим функционалом на фоне схожих решений.

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережения» является проектирование и создание конкурентоспособной программной системы, отвечающей современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

4.2. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

4.2.1. Потенциальные потребители результатов исследования

В данной НИР рассматривается разработка системы психологического тестирования студентов в формате Web-приложения. В связи с этим, предлагаю рассмотреть потенциальных потребителей относительно нее.

Проведение тестирований, направленных на исследование группы людей, может потребоваться не только физическим лицам, но и различным организациям.

Цели проведения тестирования могут быть весьма разнообразны. Образовательные организации проводят тестирования обучающихся в целях наблюдения за их успеваемостью и аттестации результатов обучения. Коммерческие предприятия проводят тестирования для определения квалификации сотрудников, а также для получения отзывов от потребителей. Для физического лица наиболее характерным случаем проведения тестирования является опрос его знакомых с целью принятия решения по сложному вопросу.

Наиболее привлекательным для внедрения новой системы проведения тестирований является сегмент психологических тестирований, поскольку конкуренция в данном сегменте наименьшая. Для развития продукта в будущем наиболее привлекательным сегментом является рынок тестирования знаний и компетенций.

Разрабатываемое веб-приложение пока что поддерживает только русский язык, чтобы охватить целевую аудиторию, но сам тест можно написать так же и на любом другом языке, что позволит англоговорящим студентам проходить тестирования.

4.2.2. Анализ конкурентных технических решений

Наиболее популярными альтернативными решениями для организации тестирований являются система тестирования «INDIGO» и система

тестирования «StartExam».

Система тестирования «INDIGO» позиционируется как универсальный инструмент для проведения тестирований любого вида. Система хорошо масштабируема, возможно развёртывание внутри предприятия, что исключает риск утечки персональных данных.

Система тестирования «StartExam» также, как и «INDIGO», является отечественной разработкой. Это облачное решение ориентировано на проведение срезов знания. «StartExam» используется в ряде крупных компаний, в число которых входят крупнейшие игроки российского интернет - рынка Яндекс и Mail.ru Group.

Для оценки конкурентоспособности разрабатываемой системы была составлена карта сравнения конкурентных технических решений, представленная в таблице 3. Индексом «ф» обозначена собственная разработка, индексом «к1» – система тестирования «INDIGO», индексом «к2» – система тестирования «StartExam».

Таблица 3 – Сравнительный анализ конкурентов

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
Повышение производительности труда пользователя	0,08	4	5	4	0,30	0,38	0,30
Удобство в эксплуатации	0,08	3	4	3	0,23	0,30	0,23
Помехоустойчивость	0,05	3	4	3	0,14	0,18	0,14
Энергоэкономичность	0,03	5	1	5	0,15	0,03	0,15
Надёжность	0,06	4	5	4	0,24	0,30	0,24
Уровень шума	0,02	5	5	5	0,08	0,08	0,08
Безопасность	0,05	3	5	3	0,14	0,23	0,14
Потребность в ресурсах памяти	0,03	4	2	4	0,12	0,06	0,12
Функциональная мощность	0,06	3	5	4	0,18	0,30	0,24
Простота эксплуатации	0,06	5	2	4	0,30	0,12	0,24

Продолжение таблицы 3

Качество интеллектуального интерфейса	0,05	4	3	3	0,18	0,14	0,14
Возможность подключения к сети ЭВМ	0,02	5	5	5	0,08	0,08	0,08
Экономические критерии эффективности							
Конкурентоспособность продукта	0,05	3	5	4	0,14	0,23	0,18
Уровень проникновения на рынок	0,08	1	4	3	0,08	0,30	0,23
Цена	0,06	5	3	4	0,30	0,18	0,24
Предполагаемый срок эксплуатации	0,03	4	5	3	0,12	0,15	0,09
Послепродажное обслуживание	0,06	3	5	5	0,18	0,30	0,30
Финансирование разработки	0,05	2	5	5	0,09	0,23	0,23
Срок выхода на рынок	0,05	3	2	4	0,14	0,09	0,18
Наличие сертификации разработки	0,08	1	5	1	0,08	0,38	0,08
Итого	1,00				3,26	4,06	3,62

Анализ конкурентоспособности показал, что продукт опережает технические и экономические показатели эффективности. Основными преимущественными факторами являются: качество сюжета, стоимость продукта, объем трудозатрат, а также срок выхода на рынок.

Альтернативные решения для организации тестирований имеют более высокий коэффициент конкурентоспособности, чем разрабатываемый продукт. В новой следует сделать упор на ту часть функционала, которая является слабой у конкурентов.

Наиболее слабой стороной конкурентных решений является область их взаимодействия с пользователем. Система тестирования «INDIGO» сложна в первоначальной установке, а сервис «StartExam» в силу своей ориентированности на проведение срезов знаний не содержит встроенных шаблонов психологических тестов.

Сильными сторонами разрабатываемой системы должны стать

эргономичность пользовательского интерфейса и простота входа в неё новых пользователей.

Поскольку конкурентоспособность альтернативных решений высока для привлечения первичных клиентов стоимость реализации продукта стоит установить ниже, чем у конкурентов.

4.2.3. Технология QuaD

Для оценки перспективности разработки в соответствие с методологией QuaD была составлена оценочная карта, представленная в таблице 4. При составлении оценочной карты для каждого критерия экспертным был определён его вес таким образом, чтобы сумма всех весов равнялась единице.

Таблица 4 – Оценочная карта перспективности разработки

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Макс балл	Относительное значение	Средневзвешенное значение
Показатели оценки качества разработки					
Энергоэффективность	0,08	80	100	0,8	0,06
Помехоустойчивость	0,08	60	100	0,6	0,05
Надёжность	0,05	60	100	0,6	0,03
Унифицированность	0,03	100	100	1	0,03
Уровень материалоемкости разработки	0,06	80	100	0,8	0,05
Уровень шума	0,02	100	100	1	0,02
Безопасность	0,05	60	100	0,6	0,03
Потребность в ресурсах памяти	0,03	80	100	0,8	0,02
Функциональная мощность	0,06	60	100	0,6	0,04
Простота эксплуатации	0,06	100	100	1	0,06
Качество интеллектуального интерфейса	0,05	80	100	0,8	0,04
Ремонтопригодность	0,02	100	100	1	0,02

Продолжение таблицы 4

Показатели оценки экономического потенциала разработки					
Конкурентоспособность продукта	0,05	60	100	0,6	0,03
Уровень проникновения на рынок	0,08	20	100	0,2	0,02
Перспективность рынка	0,06	100	100	1	0,06
Цена	0,03	80	100	0,8	0,02
Послепродажное обслуживание	0,06	60	100	0,6	0,04
Финансовая эффективность разработки	0,05	40	100	0,4	0,02
Срок выхода на рынок	0,05	60	100	0,6	0,03
Наличие сертификации разработки	0,08	20	100	0,2	0,02
Итого	1				0,65

Анализ, произведенный по технологии QuaD, показал, что перспективность разработки данного программного продукта выше среднего, так как итоговое показательное значение 65.

4.2.4. SWOT-анализ

Для того чтобы структурировано описать выбранный вариант решения поставленной цели, а именно разработку собственных программных модулей, применим один из методов стратегического планирования – SWOT-анализ [8]. Анализ позволяет дать качественную оценку текущей ситуации, а также показывает, насколько достижима реализация имеющихся возможностей при наличии внешних угроз.

Процесс анализа можно разделить на два этапа. Начальный представляет из себя выявление сильных и слабых сторон решения, возможностей, а также угроз, завершающий – определение соответствий утверждений, определенных на предыдущем этапе, между собой.

Результаты выполненной в ходе данного этапа работы приведены в таблице 5.

Таблица 5 – SWOT анализ

	Сильные стороны: <ul style="list-style-type: none"> • Удобный пользовательский интерфейс • Надёжная система авторизации • Низкий порог вхождения новых пользователей • Реализация в виде облачного сервиса 	Слабые стороны: <ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие государственной сертификации • Медленный старт из-за ограниченного рекламного бюджета • Наличие постоянных затрат на содержание облака • Отсутствие квалифицированных сотрудников техподдержки
Возможности: <ul style="list-style-type: none"> • Попадание продукта на первые строки в выдаче поисковых систем • Рост интереса к психологическим тестированиям • Получение гранта на развитие проекта • Помощь профессиональных психологов в создании тестов 	<p>Сопоставление сильных сторон и возможностей говорит о том, что благодаря упрощённому интерфейсу у проекта есть возможность привлечь первичных клиентов, также есть шансы на дальнейшее увеличение их числа.</p>	<p>Исходя из слабых сторон и возможностей, можно предположить, что слабый уровень техподдержки может оттолкнуть покупателей и затормозить получение обратной связи о пожеланиях пользователей</p>
Угрозы: <ul style="list-style-type: none"> • Усиление позиций конкурентов • Рост цен на использование облака • Снижение числа потенциальных клиентов в связи с ростом безработицы 	<p>Пересечение сильных сторон и угроз говорит о том, что проект слабо защищён от внешних угроз.</p>	<p>Использование внешнего облачного сервиса может подорвать бюджет проекта.</p>

По результатам проведенного SWOT-анализа, можно сделать вывод, что несмотря на имеющуюся угрозу и наличие слабых сторон решения, открывающиеся перед командой возможности, достижимые за счет сильных сторон, достаточны для продолжения работ по проекту.

4.3. Возможные альтернативы проведения научных исследований

Грамотное планирование работ является основой успешного завершения проекта в указанных при согласовании временных рамках. Данный раздел посвящен определению структуры научно-исследовательских работ и их планированию.

4.3.1. Структура работ в рамках научного исследования

Перечень этапов работы и распределение исполнителей представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень работ и распределение исполнителей

№	Этапы работы	Исполнители работы
1	Выбор научного руководителя бакалаврской работы	Шмырина Д.А.
2	Составление и утверждение темы бакалаврской работы	Марухина О.В. Шмырина Д.А.
3	Постановка целей и задач	Марухина О.В. Шмырина Д.А.
4	Разработка календарного плана	Марухина О.В.
5	Подбор и изучение материалов по тематике	Шмырина Д.А.
6	Проведение анализа предметной области	Марухина О.В. Шмырина Д.А.
7	Проектирование веб-приложения	Шмырина Д.А.
8	Разработка веб-приложения	Шмырина Д.А.
9	Согласование выполненной работы с научным руководителем	Марухина О.В. Шмырина Д.А.

Продолжение таблицы 6

10	Выполнение других частей работы (финансовый менеджмент, социальная ответственность)	Шмырина Д.А.
11	Подведение итогов, оформление работы	Шмырина Д.А.

4.3.2. Определение трудоемкости выполнения работ

Для определения трудоёмкости работ, необходимо оценить минимальное и максимальное затраченное на работу время. Произведём расчёт ожидаемой трудоемкости с помощью формулы (1).

$$t_{ож\ i} = \frac{3t_{min\ i} + 2t_{max\ i}}{5} \quad (1)$$

где $t_{ож\ i}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел./дн.;

$t_{min\ i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел./дн.;

$t_{max\ i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

4.3.3. Разработка графика проведения научного исследования

Согласно производственному календарю [9] (для 6-дневной рабочей недели) в 2021 году 365 календарных дней, 299 рабочих дней, 66 выходных/праздничных дней. Таким образом, коэффициент календарности на 2021 год равен:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}} = \frac{365}{365 - 66} = 1.22$$

После расчета коэффициента календарности можно составить таблицу временных показателей проведения научного исследования и диаграмму Ганта.

Таблица 7 – Временные показатели проведения научного исследования

Наименование работы	Исполнители работы	Трудоемкость работ, чел-дни			Длительность работ, дни	
		t _{min}	t _{max}	t _{ож}	T _р	T _к
Выбор научного руководителя бакалаврской работы	Шмырина Д.А.	1	7	3,4	3	4
Составление и утверждение темы бакалаврской работы	Марухина О.В.	2	4	2,8	3	4
	Шмырина Д.А.	2	4	2,8	3	4
Постановка целей и задач	Марухина О.В.	5	7	5,8	6	7
	Шмырина Д.А.	5	7	5,8	6	7
Разработка календарного плана	Марухина О.В.	2	4	2,8	3	4
Подбор и изучение материалов по тематике	Шмырина Д.А.	7	14	9,8	10	12
Проведение анализа предметной области	Марухина О.В.	1	1	1	1	1
	Шмырина Д.А.	7	14	9,8	10	12
Проектирование веб-приложения	Шмырина Д.А.	14	21	16,8	17	21
Разработка веб-приложения	Шмырина Д.А.	42	49	44,8	45	55
Согласование выполненной работы с научным руководителем	Марухина О.В.	3	7	4,6	5	6
	Шмырина Д.А.	3	7	4,6	5	6
Выполнение других частей работы (финансовый менеджмент, социальная ответственность)	Шмырина Д.А.	5	7	5,8	6	7
Подведение итогов, оформление работы	Шмырина Д.А.	2	7	4	4	5

Для визуализации продолжительности этапов разработки была построена диаграмма Ганта, представленная на рисунке 45.

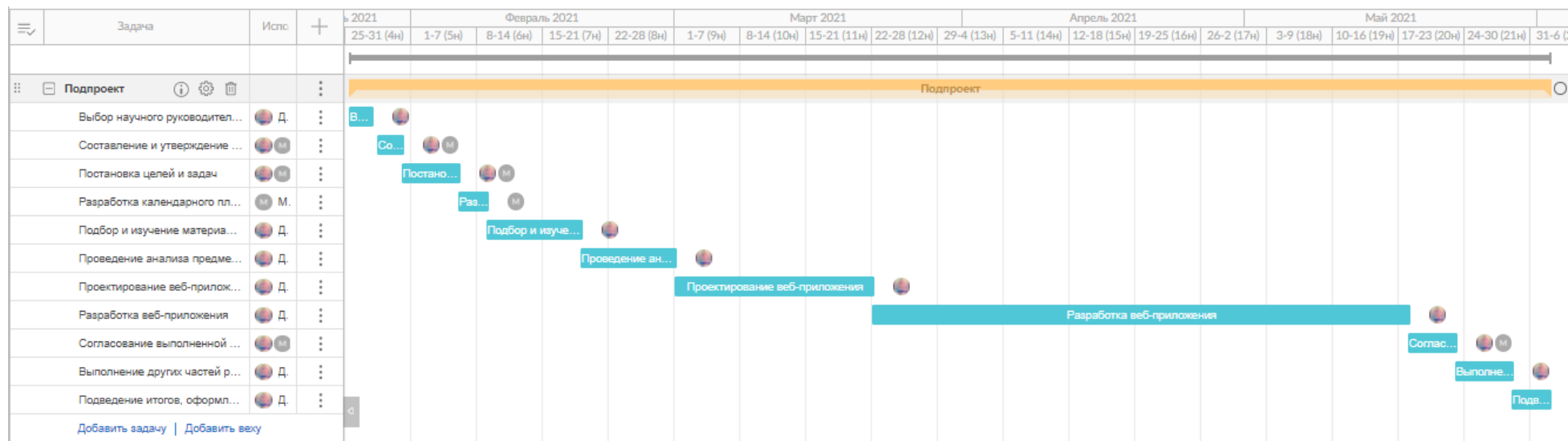


Рисунок 45 – Диаграмма Ганта

Ориентировочные даты выполнения работы: с 25.01.2021 г. по 02.06.2021 г

4.4. Бюджет научно-технического исследования

Для обеспечения полного и достоверного отражения всех видов расходов, связанных с выполнением научно-технического исследования, необходимо провести бюджетное планирование проекта. Уделение данному вопросу должного внимания позволит облегчить планирование и координацию деятельности, а также сделать прозрачными все мероприятия и расходуемые ими ресурсы, что существенно повышает эффективность работ.

4.4.1. Расчет материальных затрат научно-технического исследования

При работе над исследовательской работой использовался ноутбук средней мощности стоимостью 35000 рублей. Срок полезного использования офисных машин (код 330.28.23.23) составляет от 2 до 3 лет. Для вычисления амортизации данный срок можно принять за 3 года. Материальные затраты, необходимые для научно-исследовательской работы сведены в таблицу 8.

Таблица 8 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб
Ноутбук Asus	шт.	1	35000,00
Компьютерная мышь	шт.	1	500
Итого:			35500,00

Норма амортизации вычисляется по следующей формуле:

$$A_n = \frac{100\%}{3} = 33,33\%$$

Годовые амортизационные вычисления составляют:

$$A_r = S * \frac{A_n}{100\%} = 35500 * 0,33 = 11715 \text{ рублей}$$

Ежемесячные амортизационные отчисления составят:

$$A_m = \frac{A_r}{12} = \frac{11715}{12} = 976,25 \text{ рублей}$$

Итого за весь период выполнения исследовательской работы, с учётом того, что его продолжительность равна 4 месяцам, амортизация равна:

$$A = A_m * 4 = 976,25 * 4 = 3905 \text{ рублей}$$

4.4.2. Основная заработная плата исполнителей темы

Основная зарплата – это та часть зарплата, которая выплачивается работнику гарантированно, не зависимо от результатов труда.

Расчёт баланса рабочего времени приведён в таблице 9.

Таблица 9 – Баланс рабочего времени (для 6-дневной недели)

Показатель рабочего времени	Дни
Календарные дни	365
Нерабочие дни (праздники/выходные)	66
Потери рабочего времени (отпуск/невыходы по болезни)	56
Действительный годовой фонд рабочего времени	243

Таким образом, в 2021 году действительный годовой фонд рабочего времени составляет 243 дня. Исходя из всех найденных показателей можно составить таблицу расчета основной заработной платы. Зарплата студента принимается за 30000 рублей в месяц, а зарплата преподавателя за 50000 рублей.

Таблица 10 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	Здн, руб	кпр	кд	кр	Тр	Зосн
Шмырина Диана Андреевна	1284	0,3	0,2	1,3	115	147660
Марухина Ольга Владимировна	2140	0,3	0,2	1,3	18	38520
Итого:						186180

Общий размер основной заработной платы составил 186 180 рублей.

4.4.3. Дополнительная заработная плата

Дополнительная зарплата назначается за совмещение работы с учёбой, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и пр. Дополнительная заработная плата рассчитывается умножением на надбавочный коэффициент. Величина надбавочного коэффициента в рамках научной работы была принята за 0,15.

Результат расчёта дополнительной заработной платы работников приведён в таблице 11.

Таблица 11 – Расчёт дополнительной заработной платы работников

Исполнители	Основная заработная плата	Надбавочный коэффициент	Дополнительная заработная плата
Шмырина Диана Андреевна	147 660	0,15	22 149
Марухина Ольга Владимировна	38 520		5 778
Итого:			27 927

Общий размер дополнительной заработной платы составил 27 927 рублей. Сумма основной и дополнительной заработной платы составляет 214 107 рублей.

4.4.4. Отчисления во внебюджетные фонды

Данная статья включает обязательные отчисления в фонд социального страхования, пенсионный фонд и фонд медицинского страхования. Размер отчислений зависит от размера заработной платы по следующей формуле:

$$З_{внеб} = k_{внеб} * (З_{осн} + З_{доп}) \quad (2)$$

где $З_{внеб}$ – размер отчислений на уплату во внебюджетные фонды;

$k_{внеб}$ – коэффициент отчислений во внебюджетные фонды;

$З_{осн}$ – основная заработная плата работника;

$З_{доп}$ – дополнительная заработная плата работника.

В таблице 12 представлен результат расчёта отчислений во внебюджетные фонды.

Таблица 12 – Расчет отчислений во внебюджетные фонды

Исполнители	Основная заработная плата	Дополнительная заработная плата	Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	Сумма отчислений во внебюджетные фонды
Шмырина Диана Андреевна	147 660	22 149	0,302	51 282
Марухина Ольга Владимировна	38 520	5 778		13 378
Итого:				64 660

Суммарный размер отчислений во внебюджетные фонды составил 64 660 рублей.

4.4.5. Накладные расходы

Для учета дополнительных затрат, не относящихся к основному производству, используются накладные расходы. Величина данной статьи расходов определяется по формуле 3:

$$Z_{\text{накл}} = 0,16 * (Z_{\text{м}} + Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}} + Z_{\text{внеб}} + Z_{\text{ам}}) \quad (3)$$

Таким образом, накладные расходы составляют:

$$Z_{\text{накл}} = 0,16 * (3905 + 186180 + 27927 + 64660) = 45\,228 \text{ руб.}$$

Для данной работы накладные расходы составляют 45 228 рублей.

4.4.6. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанные ранее величины затрат научно-исследовательской работы формируют основу его бюджета. Сумма всех этих величин является нижней границей реальных затрат, необходимых для проведения работ. В таблице 13 представлен бюджет проекта.

Таблица 13 – Расчет бюджета затрат проекта

Наименование статьи	Сумма, руб	Примечание
Амортизация основных средств	3905	Пункт 4.3.1
Затраты на основную заработную плату	186180	Пункт 4.3.2
Затраты на дополнительную заработную плату	27927	Пункт 4.3.3
Страховые взносы	64660	Пункт 4.3.4
Накладные расходы	45228	Пункт 4.3.5
Общий бюджет	327900	Сумма всех пунктов

Таким образом, бюджет разработки составляет около 330 тысяч рублей

4.5. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Для определения эффективности работы необходимо рассчитать интегральный показатель эффективности научного исследования, нахождение которого связано с определением финансовой эффективности и ресурсоэффективности. При расчёте показателей эффективности оценивались 3 варианта исполнения системы:

1) Облачная веб-платформа с обязательным занесением студентов в базу данных. Личный кабинет есть как у психолога, так и у студентов. Каждый учащийся имеет доступ к личному кабинету с помощью логина и пароля.

2) Облачная веб-платформа без обязательной регистрации тестируемых студентов. Студенты получают доступ к тестированию по ссылке, выданной психологом. Личный кабинет имеет только психолог.

3) Приложение для локального развёртывания внутри университета. Состоит из сервера и клиентских модулей. База данных учащихся, а также авторизация может быть интегрирована с внутренней системой авторизации ТПУ.

Интегральный финансовый показатель определяется по формуле:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} \quad (4)$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения проекта.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности каждого из вариантов исполнения можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a_i * b_i \quad (5)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i – балльная оценка i -го варианта исполнения разработки.

Для расчета показателя используются данные, представленные в таблице

14.

Таблица 14 – Расчёт интегральных показателей ресурсоэффективности

Критерии	Весовой коэффициент параметра	И1	И2	И3
Способствует росту производительности труда	0,15	5	4	4
Удобство в эксплуатации	0,25	5	4	5
Помехоустойчивость	0,10	4	4	5
Энергосбережение	0,15	4	4	2
Надежность	0,25	4	3	5
Материалоёмкость	0,10	4	3	2
I_p	1	4,4	3,65	4,1

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных.

Проведенный расчет данного показателя, а также сравнение вариантов исполнения по нему представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Эффективность разработки

Показатели	И1	И2	И3
Интегральный финансовый показатель разработки	0,9	0,95	1
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,4	3,65	4,1
Интегральный показатель эффективности	4,9	3,8	4,1
Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,79	0,84

4.6. Вывод по главе

В разделе исследовательской работы, посвященному финансовому менеджменту, ресурсоэффективности и ресурсосбережению, была дана оценка коммерческого потенциала разработки, спланирован график работ, сформирован бюджет затрат и определена эффективность исследования.

Также проведен SWOT-анализ, составлены выводы на основе возможностей, угроз, сильных и слабых сторон проекта.

Кроме того, выполнено планирование научно-исследовательских работ по проекту. При планировании графика работ был составлен список задач, для каждой из которых определены исполнители и продолжительность. График работ визуализирован в виде диаграммы Ганта. Общая длительность проведения работ по проекту ориентировочно составляет 155 календарных дней. С учётом продолжительности работ сформирован бюджет затрат научного исследования, размер которого 327 900 рублей.

Сравнение интегральных показателей эффективности вариантов исполнения показало, что наиболее выгодным с точки зрения ресурсоэффективности является 1 вариант исполнения, который и был реализован.

Глава 5. Социальная ответственность

5.1. Введение

В рамках выпускной квалификационной работы была создана платформа психологического тестирования студентов ТПУ. Проведение психологических тестирований позволяет сформировать точную оценку состояния студента на различных этапах университетской жизни, а также выявить факторы, негативно влияющие на психику студента.

Данное веб-приложение разрабатывалось во время прохождения производственной практики в Томском Политехническом Университете, место проведения работ – Кибернетический центр.

Разработанная платформа психологического тестирования для студентов представляет собой интернет-приложение, автоматизирующее процессы, связанные с проведением ручного тестирования. Зарегистрировавшись на платформе психологического тестирования, психолог университета может создать подходящий тест и оповестить студентов о необходимости пройти данное тестирование, приложив лишь ссылку на сайт.

5.2. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.2.1. Правовые нормы трудового законодательства

Трудовые отношения между работодателем и работником регулируются с помощью законодательного акта "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 24.04.2020), что позволяет урегулировать вопросы, связанные с организацией труда, управлением трудом, заработной платой, трудовыми спорами и другие [10]. Ниже приведены его наиболее важные для соблюдения фрагменты:

- Нормальная продолжительность рабочего времени не должна превышать 40 часов в неделю.

- В течение рабочего дня (смены) работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается. Правилами

внутреннего трудового распорядка или трудовым договором может быть предусмотрено, что указанный перерыв может не предоставляться работнику, если установленная для него продолжительность ежедневной работы (смены) не превышает четырех часов (в ред. Федерального закона от 18.06.2017 N 125-ФЗ).

– Всем работникам предоставляются выходные дни (еженедельный непрерывный отдых).

5.2.2. Эргономические требования к правильному расположению и компоновке рабочей зоны

Рабочее место должно быть организовано с учетом требований ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя [11].

При организации работы с ЭВМ, согласно указанным выше требованиям, должны быть соблюдены следующие условия:

1. Конструкция рабочей мебели должна обеспечивать возможность индивидуальной регулировки соответственно росту пользователя и создавать удобную позу для работы;

2. Расстояние от ПК до стен должно быть не менее 1 м, по возможности следует избегать расположения рабочих мест в углах помещения либо лицом к стене;

3. Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

4. Рабочее место должно быть установлено так, чтобы, подняв глаза от экрана, можно было увидеть какой-нибудь удаленный предмет в помещении или на улице, таким образом, предоставляя эффективный способ разгрузки зрительного аппарата;

5. Окна в помещениях с ПК должны быть оборудованы регулируемыми устройствами – жалюзи, занавески, внешние козырьки;

6. Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с

техническими требованиями по эксплуатации.

7. В помещениях, оборудованных ПЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ЭВМ.

8. Высота рабочего стола с клавиатурой должна составлять 680 - 800 мм над уровнем стола;

9. Высота экрана над полом – 900-1280 мм, монитор должен находиться на расстоянии 600-700 мм от работника на 20 градусов ниже уровня глаз;

10. Положение тела пользователя относительно монитора должно соответствовать направлению просмотра под прямым углом 90 градусов или под углом 75 градусов.

При выполнении выпускной квалификационной работы правовых и организационных нарушений по указанным требованиям не было выявлено, рабочее место было оборудовано согласно всем нормам и правилам.

5.2.3. Особенности законодательного регулирования проектных решений

На основании федерального закона Российской Федерации «О персональных данных», №152-ФЗ, глава 2, статья 5 [12]:

1. Обработка персональных данных должна осуществляться на законной и справедливой основе.

2. Обработка персональных данных должна ограничиваться достижением конкретных, заранее определенных и законных целей. Не допускается обработка персональных данных, несовместимая с целями сбора персональных данных.

3. Не допускается объединение баз данных, содержащих персональные данные, обработка которых осуществляется в целях, несовместимых между собой. 118

4. Обработке подлежат только персональные данные, которые отвечают целям их обработки.

5. Содержание и объем обрабатываемых персональных данных должны соответствовать заявленным целям обработки. Обрабатываемые персональные данные не должны быть избыточными по отношению к заявленным целям их обработки.

6. При обработке персональных данных должны быть обеспечены точность персональных данных, их достаточность, а в необходимых случаях и актуальность по отношению к целям обработки персональных данных. Оператор должен принимать необходимые меры либо обеспечивать их принятие по удалению или уточнению неполных, или неточных данных.

7. Хранение персональных данных должно осуществляться в форме, позволяющей определить субъекта персональных данных, не дольше, чем этого требуют цели обработки персональных данных, если срок хранения персональных данных не установлен федеральным законом, договором, стороной которого, выгодоприобретателем или поручителем, по которому является субъект персональных данных. Обрабатываемые персональные данные подлежат уничтожению либо обезличиванию по достижении целей обработки или в случае утраты необходимости в достижении этих целей, если иное не предусмотрено федеральным законом.

Исходя из положения федерального закона, при разработке платформы психологического тестирования для студентов было принято решение добавить в клиентские компоненты интерфейса, связанные с указанием персональных данных, графические элементы, сообщающие пользователям о согласии на обработку персональной информации.

5.3. Производственная безопасность

В данном подразделе приведен анализ вредных и опасных факторов, которые воздействуют на разработчиков программного обеспечения на своих рабочих местах.

Отказ от рассмотрения химических факторов обусловлен незначительностью их наличия на рабочем месте или их полным отсутствием.

Все выявленные факторы приведены в Таблице 16.

Таблица 16 – Перечень опасных и вредных факторов

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Проектирование	Разработка	Эксплуатация	
1. Отклонения показателей микроклимата	+	+	+	СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»[13]
2. Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	+	+	СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»[14]
3. Отсутствие или недостаток естественного света	+	+	+	
4. Превышение уровня шума	+	+	+	СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»[15]
5. Опасность поражения электрическим током	+	+	+	ГОСТ Р 12.1.019-2017 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»[16]

Как видно из данной таблицы, можно сделать вывод, что на разработчиков программного обеспечения в ходе их деятельности воздействуют только физические и психологические факторы, а химические и биологические факторы отсутствуют.

Также стоит отметить, что воздействию вредных факторов подвержены потенциальные пользователи платформы психологического тестирования для студентов университета.

5.3.1. Отклонение показателей микроклимата

Представленные выше производственные факторы оказывают негативное влияние на организм человека, поэтому необходимо знать о допустимых нормах их воздействия.

Причиной отклонения показателей микроклимата зачастую является некорректная работа системы вентиляции помещения, которая одновременно влияет и на температуру окружающего воздуха в помещении, на влажность, и на скорость его движения. Данный фактор можно отнести к вредным, так как его воздействие на организм человека проявляется в виде быстрой утомляемости, потери работоспособности сотрудника

Нормативные показатели микроклимата регламентируются СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [17].

Работа, выполняемая разработчиком веб-приложения, относится к категории Ia, так как она является мало подвижной и мало интенсивной, выполняется в положении сидя с минимальными физическими напряжениями.

В таблицах 17 и 18 представлены оптимальные и допустимые значения показателей микроклимата на рабочих местах для данной категории.

Таблица 17 – Оптимальные величины показателей микроклимата

Период года	Температура воздуха, С ⁰	Температура поверхностей, С ⁰	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	21 – 23	20 – 24	40 – 60	0,1
Теплый	23 – 25	22 – 26	40 – 60	0,1

Таблица 18 – Допустимые величины показателей микроклимата

Период года	Температура воздуха, С ⁰		Температура поверхностей, С ⁰	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
	Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин			Для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин	Для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин
Холодный	19,0 – 20,9	23,1 – 24,0	18,0 – 25,0	15 – 75	0,1	0,2
Теплый	20,0 – 21,9	24,1 – 28,0	19,0 – 29,0	15 – 75	0,1	0,3

Для поддержания микроклимата в помещении необходимо придерживаться следующих правил:

- Оборудовать рабочее помещение кондиционерами, увлажнителями воздуха и приборами измерения температуры;
- Регулировать микроклимат помещения с помощью установленных приборов и/или с помощью окон;
- Регулярно проводить влажную уборку помещения;
- Рационально размещать рабочие места.

5.3.2. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Недостаточная освещенность приводит к понижению работоспособности, а также может вызвать проблемы со здоровьем, а именно может повлиять на качество зрения работников.

Согласно СП 52.13330.2016 зрительную работу разработчика программного обеспечения можно характеризовать как работу разряда Б – высокой точности (наименьший эквивалентный размер объекта различения составляет 0,3-0,5 мм), подразряда 1 (относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность не менее 70%). В таблице 19 представлены требования к освещению рабочего помещения

для указанного разряда.

Таблица 19 – Требования к освещению рабочего помещения для разряда Б1

Искусственное освещение				Естественное освещение	
Освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения, лк	Цилиндрическая освещенность, лк	Объединенный показатель дискомфорта, не более	Коэффициент пульсации освещенности, Кп, %, не более	Коэффициент естественной освещенности, %, при	
				верхнем или комбинированном	боковом
300	100	21	15	3	1

Для снижения влияния фактора недостаточной освещенности необходимо, чтобы уровень естественного освещения рабочего места и яркость дисплея персонального компьютера были приблизительно одинаковыми, так как яркий свет в зоне периферийного зрения заметно увеличивает глазное напряжение, что приводит к их быстрой утомляемости. При недостаточной освещенности помещения может помочь расширение оконного проема помещения и установка качественных источников искусственного освещения.

5.3.3. Превышение уровня шума

Под понятием «шум» подразумевается совокупность звуков, неблагоприятно воздействующих на организм человека и мешающих его работе и отдыху. Использование персональных компьютеров, наличие центральной системы вентиляции и кондиционирования воздуха приводят к повышению уровня шума на рабочем месте. Повышенный уровень шума затрудняет разборчивость речи, снижает работоспособность, повышает утомляемость. При трудовой деятельности, связанной с ПК, уровень шума не должен превышать 50 дБА. Источники звуков выше данного порога должны находиться в другом помещении.

В рассматриваемом рабочем помещении источниками шума являются персональные компьютеры. Однако уровень шума не превышает нормы и составляет 45 дБА. Это достигается благодаря пластиковым окнам, не

пропускающим звуки с улицы в помещение, и компьютерам с тихим охлаждением. Также, любое оборудование при загрязнении увеличивает уровень шума, поэтому рекомендуется регулярно проводить его техническое обслуживание: чистка от пыли, замена смазывающих веществ.

5.3.4. Опасность поражения электрическим током

Работа программиста происходит в непосредственной близости от электрических сетей и приборов, поэтому работник должен с осторожностью обращаться с электропроводкой и компьютером, а также помнить об опасности поражения электрическим током.

Покрытие полов следует делать из однослойного линолеума, что снизит величины зарядов статического электричества. Несмотря на то, что эти величины безопасны для здоровья человека, вычислительная техника подвергается опасности при воздействии зарядов такого рода.

Также стоит уделить внимание на возможное поражение электрическим током. Факторами, повышающими вероятность удара током, являются:

- повышенная влажность (более 75%);
- высокая температура воздуха и поверхностей (более 35 °С);
- наличие токопроводящей пыли;
- неверная проектировка рабочего места;
- отсутствие защитных конструкций для проводов;
- наличие посторонних предметов на электроприборах

Несмотря на соблюдение правил электробезопасности, существует риск поражения током при соприкосновении с предметами под напряжением в штатном режиме или при возникновении неполадки.

5.4. Экологическая безопасность

Для выполнения разработки научно-исследовательской работы по разработке платформы психологического тестирования для студентов Томского политехнического университета в основном использовались только ноутбуки различной мощности.

Современные электронно-вычислительные устройства не выбрасывают в

окружающую среду каких-либо вредных веществ, однако используют для работы электроэнергию и создают электромагнитные поля. Рост потребления электроэнергии может привести к строительству дополнительных электростанций, что увеличивает общий уровень вредных выбросов и повышает вероятность возникновения экологической катастрофы. Производство и утилизация современных вычислительных устройств составляют серьезную проблему: текстолит, используемый при производстве микросхем, имеющих срок разложения более тысячи лет.

Мероприятия, позволяющие сохранять экологическую безопасность находясь на своем рабочем месте:

- Правильная утилизация персональных компьютеров и ноутбуков, а также их комплектующих;
- Использование энергосберегающих ламп;
- Использование аккумуляторов вместо солевых батареек;
- Своевременное отключение неиспользуемых электроприборов.

5.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Научно-исследовательская работа по разработке платформы психологического тестирования для студентов проходила в офисе. Ниже перечислены возможные ЧС:

1. Техногенные (взрывы, пожары, обрушение помещений);
2. Природные (наводнения, ураганы, бури, природные пожары);
3. Биологические (эпидемии, пандемии);
4. Антропогенные (война, терроризм).

Одной из наиболее возможных чрезвычайных ситуаций в помещениях такого типа является пожар. Пожаром называется неконтролируемое горение во времени и пространстве, наносящее материальный ущерб и создающее угрозу жизни и здоровью людей.

Наиболее частыми причинами возникновения пожара можно назвать короткое замыкание, перегрузку сетей, с последующим нагревом токоведущих частей и неисправность оборудования [18].

Для предотвращения возникновения пожара необходимо:

- Регулярно проводить инструктажи сотрудников предприятия по пожарной безопасности;
- Разместить в помещении план эвакуации и плакаты с краткой информацией с действиями при возникновении пожара;
- Соблюдать правила и нормы при монтаже электронных приборов и проведении электрической проводки;
- Оборудовать помещение пожарной сигнализацией и красными кнопками, а также средствами тушения пожара.
- Если все же не удалось предотвратить пожар, то каждый сотрудник должен:
 - незамедлительно сообщить об это в пожарную охрану;
 - принять меры по эвакуации людей, каких-либо материальных ценностей согласно плану эвакуации;
 - отключить электроэнергию, приступить к тушению пожара первичными средствами пожаротушения.

5.6. Вывод по разделу

В результате работы по разделу «Социальная ответственность» были выявлены основные нормативные акты для обеспечения безопасности жизнедеятельности на рабочем месте, рассмотрены наиболее значимые опасные и вредные факторы, возникающие при работе над веб-приложением, описано влияние процесса разработки платформы психологического тестирования для студентов ТПУ на окружающую среду и меры, необходимые для уменьшения влияния вредных и опасных факторов на организм человека и для сокращения негативного влияния процесса разработки программного обеспечения на окружающую среду.

Подводя итоги, можно отметить, что нарушений по организации рабочего процесса при выполнении ВКР выявлено не было, а все необходимые требования и нормы безопасности соблюдены.

Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы был спроектирована и разработана система психологического тестирования студентов в формате Web-приложения для пользования психологом Томского Политехнического Университета.

Проведение психологических тестирований позволяет оценивать ситуацию в коллективе и, как следствие, формировать благоприятный психологический климат в группе и способствовать росту заинтересованности студентов в учебе.

Основные результаты проведенной работы:

1. Проведен обзор на тему психологических тестирований и программных средств проведения психологического тестирования.
2. Спроектирована платформа тестирования для студентов.
3. Выполнена программная реализация платформы психологического тестирования для студентов.
4. Описаны результаты проделанной работы. В результате работы было разработано веб-приложение для проведения психологических тестирований.

При разработке использовались такие языки программирования как Python, Django, HTML- и CSS-шаблоны, включая JavaScript – расширения.

Данная платформа была разработана для проведения работы психолога инженерной школы информационных технологий и робототехники в Томском Политехническом университете, с целью улучшения и автоматизации учета оценок удовлетворенности, учащихся процессом обучения, а также прослеживанием их эмоционального состояния.

На этапе финансового анализа были выявлены конкурентные черты разработки собственного решения, бюджет и сроки реализации.

На этапе анализа данных социальной ответственности было отмечено отсутствие нарушений при выполнении выпускной квалификационной работы по различным аспектам в области безопасности.

Список литературы

1. Тестирование. Тесты, их классификация. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.psychologos.ru/articles/view/testirovanie>, свободный (дата обращения: 19.05.2021);
2. Психологические тесты онлайн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://psytests.org>, свободный (дата обращения: 19.05.2021);
3. Программа для создания тестов и онлайн тестирования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://indigotech.ru>, свободный (дата обращения: 19.05.2021);
4. Система тестирования сотрудников. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.startexam.ru>, свободный (дата обращения: 19.05.2021);
5. Внедрение компонентного подхода в вебе: обзор веб-компонентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/microsoft/blog/264791>, свободный (дата обращения: 20.05.2021);
6. Bootstrap · The most popular HTML, CSS, and JS library in the world. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://getbootstrap.com/>, свободный (дата обращения: 20.05.2021);
7. Руководство Django часть 4: административная панель Django [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://developer.mozilla.org/ru/docs/Learn/Server-side/Django/Admin_site, свободный (дата обращения: 20.05.2021);
8. SWOT-анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.calltouch.ru/glossary/swot-analiz/>, свободный (дата обращения: 20.05.2021);

9. Производственный календарь 2021 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://calendar.yoip.ru/work/2021-proizvodstvennyj-calendar.html>, свободный (дата обращения: 21.05.2021);
10. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 24.04.2020) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ppt.ru/kodeks/tk>, свободный (дата обращения: 23.05.2021);
11. ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200003913> (дата обращения: 23.05.2021);
12. Федеральный закон Российской Федерации «О персональных данных» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801 (дата обращения: 23.05.2021);
13. СанПиН 2.2.4548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901704046> (дата обращения: 23.05.2021);
14. СП 52.13330.2010 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084092> (дата обращения: 23.05.2021);
15. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901703278> (дата обращения: 23.05.2021);
16. ГОСТ Р 12.1.019-2017 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/12001612386> (дата обращения: 23.05.2021);

17. Оптимальные и допустимые параметры воздуха [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.technoholod.ru/site.aspx?SECTIONID=1940097> (дата обращения: 23.05.2021);

18. Должностные инструкции при пожаре [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hr-portal.ru/doki/dolzhnostnaya-instrukciya-specialista-po-pozharnoy-bezopasnosti> (дата обращения: 23.05.2021).